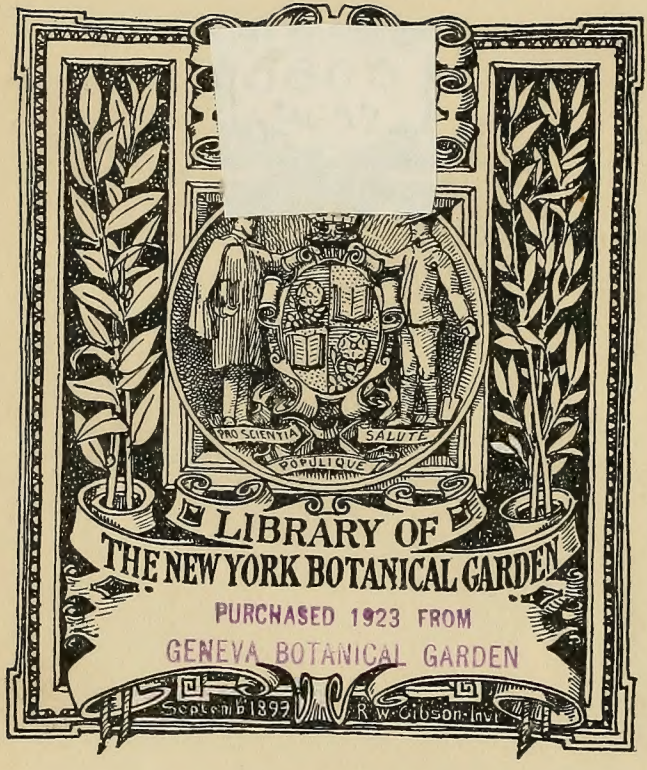
L.3.


PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1899
R.W. Gibson. Invt.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

ANTON DE BARY,
Prof. der Botanik in Strassburg.

Siebenunddreissigster Jahrgang 1879.

Mit zehn lithographirten Tafeln.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Leipzig.

Verlag von Arthur Felix.

1879.

X5
.0676

Inhalts-Verzeichniss.

I. Original-Aufsätze.

Ascherson, P., Zu der Bemerkung des Herrn G. Beckers über Ranunculus 366.

Bary, A. de, Aecidium abietinum 761. 777. 801. 825. 841.

Beckers, G., Diagnostische Notiz über Ranunculus L. 290.

Boehm, J., Ueber die Function der vegetabilischen Gefässe 225. 241.

Breitenbach, W., Die Blütheneinrichtung von Arum ternatum Thnbg. 687. (838).

Cario, R., Zur Kenntniss von Narthecium ossifragum Huds. 681.

Darapsky, Der Embryosackkern und das Endosperm 553.

Döll, J. Ch., Zur Geschichte der botanischen Morphologie 69.

Drude, O., Ueber die natürliche Verwandtschaft von Adoxa und Chrysosplenium 665.

— Ueber Nomenclaturfragen 492.

— Verzeichniss der Publicationen Grisebach's 532.

Engelmann, Th. W., Ueber die Bewegungen der Oscillarieen und Diatomeen 49.

Engler, A., Notiz über die Befruchtung von Zostera marina und das Wachsthum derselben 654.

Falkenberg, P., Ueber endogene Bildung normaler Seitensprosse in den Gattungen Rytiphloea, Vidalia und Amansia 604.

Frank, B., Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen 377. 393. (537).

Godlewski, E., Zur Kenntniss der Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen 81. 97. 113. 137.

Goebel, K., Ueber Sprossbildung auf Isoëtesblättern 1.

Höhnel, F. v., Ueber die Ursache der raschen Verminderung der Filtrationsfähigkeit von Zweigen für Wasser 297. 313.

— Ueber das häufige Vorkommen von gefässartig zusammenhängenden Tracheidensträngen in Coniferenhölzern 329.

— Einige anatomische Bemerkungen über das räumliche Verhältniss der Intercellularräume zu den Gefässen 541.

Hoffmann, H., Culturversuche 177. 193. 569. 585. 601.

Hoppe-Seyler, F., Ueber das Chlorophyll der Pflanzen 815.

Kny, L., Zu dem Aufsatze des Herrn Prof. B. Frank »Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen« 537.

Kraus, C., Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen 332.

Möller, J., Aeschynomene aspera Willd.

Müller, Fr. v., Einige Worte über die erste Ausgabe von Linné's species plantarum in Bezug auf Vorzugsrecht 489.

Müller, Herm., Berichtigung der von W. Breitenbach gegebenen Erklärung der Bestäubungseinrichtung von Arum ternatum 838.

Musculus, F., Ueber die Modificationen, welche die Stärke in physikalischer Hinsicht erleidet 345.

Pfuhl, Notiz über Pflanzenwanderung 743.

Prantl, K., Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bilateralität der Farnprothallien 697. 713.

— Zur Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Salvinia natans 425.

Prażmowski, A., Zur Entwickelungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterien-Arten. (Vorläufige Mittheilung) 409.

Pringsheim, N., Ueber die Lichtwirkung und Chlorophyllfunction in der Pflanze 789. 811.

Rauwenhoff, N. W. P., Einiges über die ersten Keimungserscheinungen der Kryptogamen-Sporen 441. 457.

Regel, E., Fütterungs-Versuche mit Drosera longifolia Sm. und Drosera rotundifolia L. 645.

Reinke, J., Zwei parasitische Algen 473.

— A. Grisebach. Ein Nachruf 521.

Reinsch, P. F., Beobachtungen über entophyte und entozoische Pflanzenparasiten 17. 33.

— Ein neues Genus der Chroolepidaceae 361.

Schulze, E., Ueber Eiweisszersetzung am Pflanzenorganismus 209.

Stahl, E., Ueber die Ruhezustände der Vaucheria geminata 129.

Strasburger, E., Neue Beobachtungen über Zellbildung und Zelltheilung 265. 281.

Swederus, M. B., Die zehn letzten Theile des Werkes »Campi Elysii« von Clof Rudbeck 25.

Tomaschek, A., Ueber vegetative Reproduction der vorläufigen Equisetumpflanze von Equisetum palustre 289.

Vesque, J., Neue Untersuchungen über die Entwickelung des Embryosackes der Angiospermen 505.

Voigt, W. E. A., Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Marchantiaceen 729. 745.

de Vries, H., Ueber Verkürzung pflanzlicher Zellen durch Aufnahme von Wasser 649.

— Ueber die inneren Vorgänge bei den Wachsthumskrümmungen mehrzelliger Organe 830.

— Ueber die Bedeutung der Pflanzensäuren für den Turgor der Zellen 847.

Waldner, M., Zur Entwickelungsgeschichte der Sporogonien von Andreaea und Sphagnum. (Vorläuf. Mittheil.) 595.

Wendland, H., Ueber Brahea oder Pritchardia filifera hort. 65.
— Die habituellen Merkmale der Palmen mit fächerförmigem Blatt, der sogenannten Sabalartigen Palmen 145.
Wittmack, L., Resultate der Untersuchungen von 42 Papiersorten verschiedener Standesämter 161.
— Ueber die Marcgraviaceen, insbesondere den Bau ihrer Nectarien 557.
Zacharias, E., Ueber Secret-Behälter mit verkorkten Membranen 617. 633.

II. Litteratur.

(Besprochene und aufgeführte Bücher, Aufsätze und Vorträge).

Abbay, R., Observations on Hemileia vastatrix 191. 407.
Agardh, J. G., De Algis Novae Zeelandiae marinis 551.
— Ueber die Bedeutung Linnés in der Geschichte der Botanik 551.
Ahlburg, Mittheilungen über den japanes. Obstbau 14. 48.
Allen, Th. F., Characeae Americanae illustr. and descr. 484.
Almquist, S., Strödda jakt tagelser 711.
Alpers, F., s. Lüben.
André s. Roumeguère.
Antoine, Anpflanzungen in Adelaide 125. 262.
— Australische Regenbeschwörer 485.
— Pinus leucodermis 485.
— Schomburgk's Bericht 598.
Anton, C., Die Giftgewächse Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz 487.
d'Arbaumont, J., Contribution à l'histoire des racines adventives à propos des lenticelles du Cissus quinquefolia 487. 631.
— Reflexions sur la faculté germinative des graines 798.
Arcangeli, G., Amorphophallus Titanum 615.
— Beobachtungen über die Blüthen von Dracunculus vulgaris 176.
— Eine neue Species des Genus Taccarum, T. cylindricum 328.
— Noch einmal Taccarum cylindricum 615.
Areschoug, F. W. C., Jemförande Untersökningar öfver Bladets Anatomi 111.
— Vergl. Untersuch. über die Anatomie des Blattes 468.
— Blattanatomie 551.
— Ueber die in den Beiträgen zur Biologie der Holzgewächse angewendeten Benennungen für die verschiedenen Arten von Knospen bei verwandten Pflanzen 224.
Arnold, F., Lichenologische Ausflüge in Tirol 125. 404.
— Lichenologische Fragmente 663. 711.
Ascherson, P., Ueber Schr. von Balfour 481 f.
— Frucht von Balsamocarpon brevifolium 470.
— Von Dr. Nachtigal aus Bornu mitgebr. Keimlinge v. Boscia senegalensis Lmk. 448.
— F. Buchenau's Flora von Bremen 727.
— Cyperus congestus 401.
— A. Grisebach, Symbolae ad Floram Argentinam 727.
— Ueber Meerphanerogamen 598.
— Mopane-Baum Südafrika's 438.
— Die Oelpalme 727.
Ascherson, P., C. Koch, Der Obstbau im Deutschen Reich und der Ausfall der Obsternte im J. 1877. 727.
— Beitrag zur Flora Aegyptens als Ergebniss seiner beiden Reisen nach den Oasen der Libyschen Wüste 1873/74, sowie der des Dr. G. Schweinfurth nach der Grossen Oase 598. 727.
— Ueber geograph. Verbreitung d. Seegräser 479.
— Ueber die Wirkung der Frucht von Sideroxylon dulcificum 598.
— Monstr. Trifolium pratense 401.
Askenasy, E., Ueber eine neue Methode, um die Vertheilung der Wachsthumsintensität in wachsenden Theilen zu bestimmen 16.
— Ueber das Aufblühen der Gräser 798.
— Ueber explodirende Staubgefässe 798.
Auerswald, B., Botanische Unterhaltungen zum Verständniss d. heimatlichen Flora. Vollständiges Lehrbuch der Botanik, bearb. von Dr. Chr. Luerssen 263.

Bach, M., Taschenbuch der rheinpreuss. Flora und der zunächst angrenzenden Gegenden 798.
Bachmann, O., Leitfaden zur Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate 798.
Bänitz, C., Lehrbuch der Botanik in populärer Gestalt 96.
Baglietto, F., Lichenes Insulae Sardiniae 176.
Bagnis, C., Micologia romana 615.
Bail, Ueber Gautieria, und unterirdische Pilze in Preussen überhaupt 191.
— Vorkommen von Onygena corvina in Westpreussen 191.
— Zwitterblüthen bei Carex Goodenoughii Gay.; androgyne Weidenkätzchen 191.
Bailey, On Carpesium cernuum indigenous to Queensland 760.
Baillon, H., Sur l'organisation des Adoxa 111.
— Sur les Ammiopsis 111.
— Sur les caractères généraux des Araliacées 405.
— Sur l'accroissement d'une tige effeuillée d'Aroïdée 111.
— Sur le genre Bonannia Guss. 405.
— Sur l'organisation du Cremocarpon 405.
— Structure de l'anthère des Fovillea 711.
— Sur les Gaertneria et sur la valeur du groupe des Gaertnérées 711.
— Sur les ovules des Gardneria 111.
— Sur les caractères qui distinguent les Haloragées comme famille 111.
— Sur les rapports des Hamiltonia 711.
— Sur l'organisation et les affinités du Jackia 405.
— Sur le Mathurina et son arille 111.
— De l'influence de l'âge des graines du Melon sur la production des sexes 405.
— Développement de la couronne des Narcisses à bouquet 405.
— Nouvelles observations sur les Olinia 141.
— Sur l'organisation de l'Olostyla 405.
— Sur le carpophore des Ombellifères 111.
— Sur les limites du genre Paederia 405.
— Sur un nouveau genre Payera 405.
— Sur l'inflorescence de Petagnia 1 1.
— Histoire des Plantes. Monographie des Mélastomacées, Cornacées et Ombellifères 407.
— Sur la préfloraison de la corolle dans les Rubiacées 405.
— Sur l'organisation des Scyphiphora 111.
— Sur le Triosteum triflorum 711.
— Sur l'Uragoga lycioides 711.

Bainier, Note sur deux Variétés d'Ascotricha 487.
— Note sur le Chaenocarpus hippotrichoides 486. 615.
— Les conidies du Chaenocarpus hippotrichoides 776.
Baker, Synopsis of the genus Aechmea 407. 486. 599.
— Ueber Buphane toxicaria 291.
— On the Colchicaceae and aberrant tribes of Liliaceae 291.
— On four new species of Eremurus 126.
— On a collection of ferns from Fiji Islands 760.
— Four new ferns 760.
— Bericht über Burbidge's Farne vom Sulu-Archipel 262.
— Report on a collection of ferns made in the north of Borneo by Mr. F. W. Burbidge 126.
— and Moore, Contrib. to flora of N. China 760.
Balansa s. Bescherelle.
Balfour, J. B., On the genus Halophila 280. 481.
— Observations on the Genus Pandanus 482.
— Aspects of the Phaenogamic Veg. of Rodriguez 482.
— On a New Genus of Turneraceae from Rodriguez 482.
— s. Ascherson.
Balfour, J. H., Notes on a continental tour in 1877. 280.
Balfour, T. A. G., On the effects of soot on some Coniferae 280.
Ball, J., s. Hooker.
Ballcke, C. M., Die Ananas und ihre Cultur 663.
Baranetzky, J., Die stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen 156.
Barbiche, Le Chaenocarpus observé à Bionville 776.
Barrington, The plants of Tory Island, County Donegal 760.
Barthélemy, Note sur les reservoirs hydrophores des Dipsacus 615.
Bary, A. de, Botanik. 7. Bändchen der naturw. Elementarbücher 96.
— Die Erscheinung der Symbiose 192.
Batalin, A., Kleistogamische Blüthen bei Caryophylleen 191.
Bauke, H., Abhäng. d. Bilateralität d. Farnprothalliums v. äusseren Kräften 432.
— Prothalliumentwickelung bei Platycerium grande 432.
— Einiges über das Prothallium von Salvinia natans 485.
— Erwiderung 261.
Bautier, A., Tableau analyt. de la Flore Parisienne 798.
Beccari, O., Die kleinste der Araceen, Microcasea pygmaea 798.
— Malesia. Racolta di osservaz. botan. intorno alle piante dell' Arcipelago Indo-Malese e Papuano 280. 407. 615.
Béchamp, Ueber die Bildung von Kohlensäure, Alkohol und Essigsäure durch blosse Hefe, mit oder ohne Sauerstoff 582.
— Thatsachen für die Kenntniss der Bierhefe u. d. Alkoholgährung 583.
— Ueber d. Einfl. des Sauerstoffs auf die Alkoholgährung 341.
Beck, G., Achillea Reichardtiana, ein neuer Bastard 404.
— Vergleichende Anatomie der Samen von Vicia und Ervum 223.
— Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Scolopendrium 551. 694.
Behrens, W. J., Die Nectarien der Blüthen 111. 261. 406. 485. 598. 711. 775.
Behrens, W. J., Der naturhist. u. geograph. Unterricht auf den höheren Lehranstalten 615.
Beinling, E., Untersuchungen über die Entstehung der adventiven Wurzeln u. Laubknospen an Blattstecklingen von Peperomia 407. 551. 693.
Beketoff, A., Monstruosité de la Chicorée (Cichorium Intybus) 744.
Bennett, Ein kurzes letztes Wort über Chara 262.
— Notes on cleistogamic flowers chiefly of Viola, Oxalis and Impatiens 615.
— Polygaleae Americanae 407. 486. 599.
Bentham, G., Notes on Euphorbiaceae 191. 407.
Berg, O., Pharmazeutische Waarenkunde, neu bearb. von Dr. A. Garcke 48.
— Anatomischer Atlas zur pharmazeutischen Waarenkunde 48.
Bergeret und Moreau, Ueber die Peronospora gangliformis des Lattich 341.
Berggren, S., Neue oder unvollständig bekannte Phanerogamen aus Neuseeland 551.
— s. Nordstedt.
Berkeley, M. J., and C. E. Broome, List of fungi from Brisbane, Queensland, with descriptions of new spec. 280.
Bernays, A., On the existence of Carpesium cernuum in Queensland 191.
Bert, P., Sur la cause intime des mouvements périodiques des fleurs et des feuilles et de l'héliotropisme 187.
— s. Horvath.
Berthelot, Ueber Gährung u. Fermente 258. 369.
— Ueber langsame Veränderungen, welche der Wein während seiner Aufbewahrung erfährt 582.
Berthold, G., Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen 126. 325.
— s. Reinke.
Bertoloni, A., Neues Oidium auf Laurocerasus. 797.
Bertrand, C. E., Études sur les téguments séminaux des végétaux phanérogames gymnospermes 405.
Bescherelle, E., Sur trois espèces de Mousses de la Nouvelle-Calédonie 486.
— Note sur les Mousses du Paraguay récoltées par M. Balansa 744.
Biedermann, G., Blätter-Buch 407.
Bieler, Vergiftung von Pferden durch Taxus-Laub 192.
Böckeler, O., Die Cyperaceen des königl. Herbar. in Berlin 407.
— Mittheilungen über Cyperaceen 406.
Böhm, J., Ernährungsprocesse der Pflanze 111.
Böttger s. Kny.
Boissier, E., Flora orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum 551.
Bolle, C., Ueber Catalpa 711.
— Ueber Pinus mitis Mx. 485.
Bollmann, s. Zippel.
Bommer, E., et M. Rousseau, Catalogue des Champignons observés aux environs de Bruxelles 711.
Bonnet, De la disjonction des sexes dans l'Evonymus europaeus 486. 550.
— Note sur quelques plantes du midi de la France 487.
Bonnier, G., Sur le rôle attribué aux parties colorées des organes floraux 776.

Bonnier, G., Anatomische und physiologische Untersuchung der Nectarien 582.
— Les Nectaires. Etude critique, anatomique et physiologique 711.
— Etude sur l'anatomie et la physiologie des nectaires 775.
— Sur l'homologie et le diagramme des Orchidées 711.
— et Ch. Flahaut, Observations sur les modifications des Végétaux suivant les conditions physiques du milieu 405.
— et Ch. Flahaut, Sur les variations qui se produisent avec la latitude dans une même espèce végétale 776.
Borbás, Ueber Epilobien 598.
— Floristische Beiträge 125.
— Onobrychis Visianii und Otto Herman 616.
— Botanisches aus Ungarn 262.
— Flora der Puzta Iráz 675.
Borgendal, Neue Pflanzenstandorte 797.
Borgmann, Studien über den Bau der Rinde im Coniferenstamm 551.
Bornet s. Thuret.
Borzi, A., Flora forestale italiana ossia descr. delle piante lignose indigene all' Italia o rese spontanee etc. 392. 615.
— Zur Morphologie und Biologie der Phycochrom-Algen 797.
Boswell, J. T., Hieracium Dewari 280.
Bouché, C., Decorative Gräser und Cyperaceen 262. 406.
— Erschöpfung durch Eintritt der Blüthenperiode 154.
— Blühen der Acanthaceen 155.
Brahin, Th. A., Zweiter Nachtrag zur vergleichenden Flora Wisconsins 404.
Brandt, Mikrochemische Untersuchungen an Protozoen 154.
Braun, Al., s. Kny.
Brauns, s. Wallace.
Brébisson, A. de, Flore de la Normandie. 5. édit. publ. p. J. Morière 798.
Briganti, Historia Fungorum Regni Neapolitani 552. 648.
Britten, James, and R. Holland, Dictionary of English Plant-Names 264.
Broome, C. E., s. Berkeley.
Brown, N. E., The Stapelieae of Thunberg's Herbarium w. descr. of 4 new genera of Stap. 407.
— s. Crombie.
Brun, J., Diatomées des Alpes et du Jura et de la région suisse et française des environs de Genève 798.
Brunaud, L'Antrachnose observé dans la Charente-Inférieure 776.
— Sur la présence du Gloeosporium ampelophagum Sacc. en Saintonge 776.
— Liste des plantes phan. et crypt. croissant spont. à Saintes 405.
— s. Saccardo.
Bubani, P., Dunalia 176.
Buchanan, J., Notes on flora of Blantyre, Shire Highlands, Central Africa 280.
Buchenau, Fr., Kritische Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Juncaceen aus Süd-America 711.
— Flora von Bremen 520.
— Carpinus Betulus f. quercifolia 468.
— s. Ascherson. — s. Curië. — s. Irmisch.
Bucheneck, H., Zur Anatomie von Oenanthe crocata L. 711.
Buchinger, Modifications survenues dans la Flore d'Alsace 486.
Burbidge, F. W., s. Baker.
Burgerstein, A., Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transpiration der Blumen 798.
Burk, List of plants recently collected on ships ballast in the neigboorhood of Philadelphia 16.
Burnat, E., et A. Gremli, Les roses des Alpes maritimes 136. 344. 610.
Buschbaum, H., Flora d. Landrosteibez. Osnabrück 407.

Caflisch, Friedr., Excursions-Flora für das südöstliche Deutschland 264.
Caldesi, L., Eine neue gelbblühende Polygala, P. Pisaurensis 328.
Caldesius, Florae Faventinae tentamen 797.
Candolle, A. de, Sur un exemple de conservation remarquable de feuilles et de fruits verts dans de l'eau salée 9.
Candolle, Casimir de, Anatomie comparée des feuilles chez quelques familles de Dicotylédones 798.
— Keimfähigkeit von Samen nach Einwirkung hoher Kältegrade 599.
Capus, G., Anatomie du tissu conducteur 615. 798.
Caruel, T., Illustration des Arisarum proboscideum Savi 176.
— Neue Species von Cartonema 615.
— Ueber Blüthenstructur und Verwandtschaft einiger niederer Dicotyledonen-Familien 176.
— La morfologia vegetale 263. 512.
— Phänologische Beobachtungen 615.
— Ueber umgedrehte Phaseolaceen-Blüthen 176.
— Bemerkung über die apfelfrüchtigen Rosaceen 176.
— Die Florentiner Tulpenfrage 615.
Caruel und Mori, Ueber die Fleckenkrankheit (Vaiolatura) der Orangen 615.
Caspary, Ueber erbliche Knollen- und Laubsprossbildung an den Wurzeln von Brassica Napus 775.
— Chroolepus subsimplex nov. spec. 798.
— Isoëtes echinospora in Preussen 798.
— Welche Verbreitung haben die Nymphaeaceen in Scandinavien? 406.
— Eine Altströmer'sche Hängefichte (Pinus viminalis Altst., Picea excelsa var. viminalis Casp.) im Gneisenauer Wäldchen bei Gerdanen 798.
Catalogue de la flore du bassin du Rhone 262.
Cattaneo, A., Due nuovi miceti parassiti delle viti 358.
— Sullo Sclerotium Oryzae 327.
Causse, L., Etude d. Vignes americaines 344.
Cedervall, Untersuchungen über d. Araliaceen-Stamm 551.
Čelakovský, L., Zur Gymnospermie der Coniferen 598.
Celi, E., e Comes, O., Sulla malattia dei Cavoli apparsa presso Napoli nell' invorno 1878. 176.
Certes, A., Ueber eine Conservirungsmethode für Infusorien 341.
Cesati, V., Passerini, G., e Gibelli, G., Compendio della flora Italiana 392.
Chamberland, Widerstand gewisser Organismen gegen 100°; Bedingungen ihrer Entwickelung. Bacillus subtilis? 582.

Chastaingt, Additions au tableau de la végétation des environs d'Aubin 486.
Chatin, Sur l'existence d'un appareil préhenseur complémentaire d'adhérence dans les plantes parasites 369.
— Ueber den bes. Ernährungsapparat der phanerog. Parasiten 258.
Chodzès, N. K., s. Heldreich.
Christ, H., Das Pflanzenleben der Schweiz 126. 128. 192. 520. 567.
Christison, D., Journey in Uruguay 280.
Christison, R., On the exact measurment of trees 280. 483.
Clarke, On Gardenia turgida 615.
— Ferns of N. India 760.
Clavaud, A., Sur le Bidens heterophylla 405.
— Sur un hybride remarquable des Centaurea nigra et Calcitrapa 405.
— Sur le véritable mode de fécondation du Zostera marina 405. 535.
Clos, Les plantes de Saint-Jean-de-Luz 487.
— Des stipules et de leur rôle à l'inflorescence et dans la fleur 344.
Cogniaux, A., Bemerkungen über die brasilianischen Cucurbitaceen, besonders über ihre geographische Verbreitung 328.
— Remarques sur les Cucurbitacées Brésiliens et partic. sur leur dispersion géogr. 798.
Cohn, F., Kryptogamen-Flora von Schlesien. Im Namen der Schles. Ges. f. vaterl. Cultur hsg. II, 1. Algen, bearb. v. Oscar Kirchner 79.
— — II, 2. Flechten, bearb. v. Stein 407. 488. 535.
— Desmidiaceae Bengoenses 584.
— Beiträge zur Biologie 488. 692.
Comes, O., Catalogo delle Piante raccolte del Prof. A. Costa in Egitto e Palestina 407.
— Ulteriori Studii e Considerazioni sulla impollinazione delle piante 263. 485.
— Some species of Neapolitan fungi 407.
— s. Celi.
Commentationes Reg. Societatis Physiographorum Lundensis 551.
Contejean, Warum trifft man zuweilen Kalk- und Kieselpflanzen beisammen? 583.
Conwentz, Uebergangsform zw. Ranunculus flammula und R. reptans 191.
Cooke, M. C., Mycographia s. Icones Fungorum. Figures of Fungi from all parts of the world 407. 798.
— Some exotic fungi 407.
— Californian fungi 407.
— Enumeration of Polyporus 280.
Cooke, C., and C. B. Plowright, British Sphaeriacei 407.
Corenwinder, B., Ueber die Banane 369.
— Recherches chimiques sur la composition et les fonctions des feuilles 112.
Cornes, Oraz., Azione della Temperatura, della Umidita relativa e della Luce sulla Transpiratione delle Piante 77.
Cornu, M., Anatomie des lesions déterminées sur la vigne par l'antracose 487. 632.
— Maladie des Laitues, nommée »le Meunier« (Peronospora gangliiformis Berk.) 47.
— Énumération des Péronosporées de France 776.
— Présence du Podisoma Juniperi Sab. sur le J. Virginiana etc. 486.
— Sur le Rhizopogon lut. et le Lenzites sepiaria 487.
— Notes et remarques sur les Urédinées: Roestelia se montrant en dehors de la saison ordinaire 632.
Cornu, M., Note sur quelques Champignons des environs deParis 486.
— Champignons rares etc. de la flore de Paris. Du développement de quelques Sclérotes 486.
— Sur quelques champignons printaniers 486.
— Sur quelques Champignons. Notes et remarques sur les Urédinées 487.
— Note sur deux Ustilaginées 776.
— Etudes sur le Phylloxera vastatrix 59.
— Ueber eine neue (Anguillula) Krankheit, welche d. Rubiaceen d. Warmhäuser zu Grunde richtet 582.
— Ueber einen neuen Typus anomaler Stämme 547.
Cosson, E., Le Règne végétal en Algérie 798.
Costa, s. Comes.
Courchet, s. Magnus.
Cramer, C., Ueber Verbreitungsmittel der Pflanzen 487.
— Ueber hochdiff. ein- u. wenigzellige Pflanzen 487.
— Ueber das stereoskop. Ocular von Prazmowski 487.
— Bildungsabweichungen an Staubgefässen u. Samenanlagen 599.
Crépin, Sur un Ophrys monstrueux 262.
— Anwendung der Photographie für Pflanzenpaläontologie 405.
— Notice biographique sur B. C. du Mortier 711.
Crié, L., Recherches sur les Dépazées 405.
— Ueber die Pyrenomyceten der Inseln St. Paul und Amsterdam 583.
— Ueber die Bildung einer besonderen Amyloidsubstanz in den Schläuchen einiger Pyrenomyceten. 583.
— s. Saporta.
Crombie, New british Lichens 407.
— Australian Lichens in Herb. Rob. Brown 760.
— Correlation of the Lichens in R. Brown's Chloris Melvilliana 280.
Cugini, Sopra una malattia che divasta i castagneti italiani 176.
Cunningham, D. D., On Mycoidea parasitica, a new genus of parasitic Algae 280.
— On the occurrence of conidial fructification in the Mucorini, illustrated by Choanephora 280.
— On certain effects of starvation on vegetable and animal tissues 263.
Curië, P. F., Anleitung zum Bestimmen der im mittleren u. nördl. Deutschland wildw. u. angeb. Pflanzen. Unter Zugrundeleg. d. Bearb. v. August Lüben fortgef. v. Prof. Dr. Franz Buchenau 107.
Cusin, Les Pêchers cultivés en France appartiennent-ils à plusieurs espèces 405.

Dareste, Ueber die Amyloidkörner des Eidotters 548.
Darwin, Various Contrivances by which Orchids are fertilized by Insects 128. 160.
— Movements and Habits of climbing Plants 128. 160.
— Insectivorous Plants 128. 160.
— Results of Cross and Self-Fertilization in the vegetable Kingdom 128. 160.
— Die Fortschritte des Darwinismus 48.
Dastre, Ueber die Amyloidkörner des Eies 583.
Debat, Bryologische Mittheilungen 405.
Debeaux, O., Contributions à la flore de la Chine 405. 775.

Debeaux, O., Florule de Tien-Tsin 486.
— Le Schizophyllum palmatum de la Chine 776.
Decaisne, J., Monographie des genres Ligustrum et Syringa 616.
Dehérain, P. P., Sur l'absorption des substances minérales par les plantes 112.
Delogne, Trametes Kalchbrenneri 405.
Delpino, F., Rivista botanica 551.
Déséglise, A. und Th. Durand, Beschreibung neuer Mentha-Arten 328.
Destrem, A., s. Schützenberger.
Detmer, W., Physiologische Untersuchungen über den Keimungsprocess 280. 599.
— Physiologische Untersuchungen über den Quellungsprocess der Samen und die Translocation stickstofffreier Verbindungen in der Keimpflanze 798.
Dichtl, Floristisches von Teplitz 485.
Dickie, Algae from Lake Nyassa 615.
Dippel, L., Beiträge zur allgemeinen Mikroskopie 487.
Dodel-Port, Anatomisch-physiologischer Atlas der Botanik 263.
Döll, s. Flora brasiliensis.
Drude, O., Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen 192.
— Die insectenfressenden Pflanzen 127. 375.
— s. Jessen.
Duchartre, Note sur deux monstruosités de Crocus 487. 632.
— Ueber den Einfluss des Alters von Melonen-Samen auf die Geschlechtsverhältnisse der daraus erzogenen Pflanzen 486.
— Ueber Natrongehalt der Pflanzen 486.
Duftschmidt, J., Die Flora von Oberösterreich 551.
Durand, Th., s. Déséglise.
Dutailly, G., Observations sur l'Aponogeton distachyum 111.
— Recherches organogéniques sur les formations axillaires chez les Cucurbitacées 47.
— Sur les variations de structure de la ligule des Graminées 111.
— Sur la préfeuille des Graminées 711.
— Observations sur la nature des Lichens 615. 776.
— Observations sur le Menyanthes et l'Hydrocleis 111.
— Sur les formations variables qui peuvent se produire dans la moelle des Plantains 405.
— Sur la nature réelle des soies des Setaria 711.
— s. Baillon.
Duthie, John F., Escursioni botaniche nei dintorni dei bagni di Lucca 392.
Duval-Jouve, Observ. sur les cellules bulliformes des feuilles de Palmiers et sur des nouvelles formations se produisant à la surface des tiges de Quercus Ilex décortiqués 486.
Dyer, Th., Note on the fruiting of Wistaria sinensis in Europe 291.

Eaton, s. Reinsch.
Eckstrand, E. V., Ueber Brutknospenbildung bei den beblätterten Lebermoosen 280.
— Bemerkungen über skandinavische Lebermoose 280.
Edgeworth, P., Pollen 487.
Eeden, s. Flora batava.
Eiben, C. E., Praktische Schul-Naturgeschichte des Pflanzenreichs 798.
Eidam, E., Ueber die Entwickelung des Sphaerotilus natans Ktz., sowie über d. Verh. zu Crenothrix u. zu den Bacterien 724.
— Pflanzenfrucht und Pflanzensame 112.
Eichler, A. W., Ueber Samen von Ceratozamia mexicana 291.
— Nachruf auf Th. Irmisch 696.
— Ouvirandra Hildebrandtii 128.
Eichler, G., Landschaftsgärtnerei u. Landschaftsmalerei in ihrer Wechselbeziehung 48.
— Die Ermittelung des Sonnenstandes und des davon abhäng. Fensterwinkels für Treibräume 128. 406.
Eisenach, H., Uebersicht der bisher in der Umgegend v. Cassel beobachteten Pilze. Nach dem hinterl. Verzeichn. u. d. Samml. des Gymnas.-Dir. Dr. Riess u. unter spec. Mitwirk. des Pf. Dr. A. Wigand bearb. 111. 263.
Elfving, F., Studien über die Pollenkörner der Angiospermen 263. 546.
Emmerling, A., Studien über die Eiweissbildung in der Pflanze 712.
— Untersuchungen über die Stickstoffernährung der Pflanzen 663.
Engel, Ueber die Conidienbildung eines Bacillus 583.
Engelmann, G., About the Oaks of the United States 15.
— The Flowering of Agave Shawii 15.
— The American Junipers of the Section Sabina 15.
— A Synopsis of the American Firs (Abies Lk.). 15.
— Botany of California. Vol. II. Cupuliferae, Loranthaceae, Coniferae 798.
Engler, Diagrammentafel 176.
— Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. I. Bd. Die extratropischen Gebiete der nördlichen Hemisphäre 663.
— Notiz über Saxifraga multifida 775.
Erikson, J., En ny parasits varup å Hvete Typhula graminum 712.
Errera, L., Ueber die Befruchtung von Geranium phaeum 208.
— Ueber Bestäubung von Geranium 405.
— Ueber Dionaea 405.
— Pentstemon gentianoides et P. Hartwegii 262.
— et G. Gevaert, Sur la structure et les modes de fécondation des fleurs et en particulier l'hétérostylie du Primula elatior 262.
Ettinghausen, Baron Const., Report on phytopalaeontological investigations generally and on those relating to the Eocene Flora of Great Britain in particul. Comm. by Prof. Huxley 264.
Ewart, J. Cossar, The life-history of Bacterium termo and Micrococcus with further observations on Bacillus 263.
— s. Goddes.
Eyferth, B., Schizophyten u. Flagellaten 392.

Faivre, E., Ueber das Verhalten des Milchsaftes von Tragopogon porrifolius während der Keimung 340.
— Untersuchungen über die Bildung des Milchsaftes und der Milchgefässe während der Keimung im Keime von Tragopogon porrifolius 369.
Falkenberg, P., Die Befruchtung und der Generationswechsel von Cutleria 510.
— Ueber Discosporangium, ein neues Phaeosporeen-Genus 9.
— Die Meeresalgen des Golfes von Neapel 111. 259.

Falkenstein, s. Güssfeld.
Famintzin, A., Embryologische Studien 263. 484.
Farlow, W. G., On certain Algae in Horn Pond, Woburn 15.
— On the Synonymy of some species of Uredineae 15.
Favrat, L., Note sur les Achillea hybrides 191.
Feltz, Exper. Untersuch. über eine Leptothrix im Blute einer Puerperalfieberkranken 548.
— s. Pasteur.
Ferchl, J., Flora von Berchtesgaden 407. 598.
Ficalho, Botanica: Apuntamentos p. o estudo da Flora Portugueza 344.
Field, H. C., Notes on New Zealand Ferns 16.
Fintelmann, H., Die Baumbepflanzungen unserer öffentlichen Wege u. Strassen 14. 48.
Fisch, C. u. E. H. L. Krause, Flora von Rostock und Umgegend 328.
Fischer, L., Puccinia Malvacearum 599.
Fischer von Waldheim, A., Ueber die von G. Ehrenberg in Aegypten und Nubien gesammelten Brandpilze 480.
— Ustilago Aschersoniana 224.
— s. Müller.
Fitzgerald, R. D., Australian Orchids 487.
Flahaut, s. Bonnier.
Fliche, P., Les Isoëtes des Vosges 712.
Fliche, B. et Grandeau, L., Recherches chimiques sur la végétation forestière 192.
Flora brasiliensis. Gramineae. Exp. J. Ch. Döll 47; Lobeliaceae. Exp. A. Kanitz 279; Plumbagineae et Plantagineae. Exp. J. A. Schmidt 280.
— Batava. Afbeelding en beschrijving van Nederlandsche gewassen. Aangevang d. J. Kops, voortgezet d. P. W. van Eeden 344. 799.
Förster, A., Ueber die Polymorphie der Gattung Rubus 798.
— Deutschlands Giftpflanzen mit naturgetreuen Abbildungen 798.
Forbes, O., Notes on the Cocos nucifera 599.
Forwerg, Martin, Blattformen 192.
Foucaud, Description d'un Thalictrum 487.
Fourcade et Roumeguère, Les Champignons des galéries souterraines des thermes de Bagnères-de-Luchon 406.
Fournier, Sur quelques genres d'Agrostidées 486.
Franchet, A. et Lud. Savatier, Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium 376.
Frank, s. Leunis.
Fray, J. P., Liste d. Phanérogames et Cryptogames semi-vasculaires du Départ. de l'Ain 407.
Freda, P., Sulla colorazione dei fiori d'Hydrangea hortensis di una materia colorante da essi ricavata e di una esperienza che prova se la clorofilla di sviluppi all oscuro in atmosfere speciali 176.
Friedrich, Culturpflanzen asiatischen Ursprungs 15.
Fries, E., Systema mycologicum. Acc. Suppl.: Elenchus Fungorum 648.
— Icones selectae Hymenomycetum 799.
Fries, T. M., Lichens collected during the English Polar-Expedition 760.
Frommel, W. u. Fr. Pfaff, Sammlung von Vorträgen f. d. deutsche Volk 344.

Gärtner, R. u. Schondorff, Actinidia polygama 775.
Galimberti, A e. F. Ravizza, Sull' Antracnosi della Vite, Studi ed Esperienze 712.
Garcke, A., s. Berg.
Garovaglio, S., Del Brusone o Carolo del Riso 359.
Gauthier, s. Timbal.
Génevier, Note sur l'Euphorbia maculata 487.
— Notice sur la Morchella elata 486.
Gevaert, G., s. Errera.
Geyler, H. Th., Ueber einige paläontologische Fragen, insbesondere über die Juraformation Nordasiens 47.
Gibelli, G., Appunti di patologia vegetale 392.
— s. Cesati.
Gilburt, W. H., On the floral development of Helianthus annuus 407.
Gillet, Note sur le Agaricus unicolor 406.
— Champignons de France. Les Discomycetes 407.
Gillot, Liste des cryptogames récoltés en Corse etc. 486.
— Découverte de l'Onygena piligena Fries dans le département de Saône-et-Loire 776.
— Le Rhizomorpha subterranea Pers. et ses formes 776.
— Sur le Viola Cryana 487.
— s. Saccardo.
Gobi, Chr., Die Algenflora des Weissen Meeres u. der denselben zunächstliegenden Theile des nördl. Eismeeres 125. 312. 405.
— Ueber einen neuen Pflanzenorganismus, Rivularia flos aquae, welcher die Wasserblüthe verursacht 405.
Goddes, P. and Ewart, J. Cossar, On the life history of Spirillum 263.
Godman, F. D. and Osbert Salvin, Biologia Central-Americana (Botanik von W. B. Hemsley) 760.
Godron, A., Etudes morphologiques sur la famille des Graminées 799.
— Troisièmes mélanges de tératologie végétale 744.
Göbel, Ueber das Wachsthum v. Metzgeria furcata u. Aneura 224. 497.
Gölz, V., Die Grundlehren der Pflanzenkunde 392.
Göppert, H. R., Der königl. bot. Garten der Universität Breslau. Führer durch denselben 712.
— Ueber die wissenschaftliche Bedeutung der Breslauer Garten-, Forst- etc. Ausstellung 16.
— Sull' ambra di Sicilia e sugli oggetti in essa rinchiusi 799.
Goethe, Ueber den Krebs der Aepfelbäume 711.
— Mittheilungen über den schwarzen Brenner und den Grind der Reben 311.
— s. Rheinische Blätter.
Goiran, A., Nota di fitographia e di patologia vegetale 392.
Graf, E., Waldverwüstung u. Moorbrüche 520.
Graf, F., s. Seboth.
Grandeau, L., Chimie et physiologie appliquées à l'agriculture et à la sylviculture. I. La nutrition de la plante, l'atmosphère et la plante 551.
— s. Fliche.
Gravis, Le Schinzia Alni 711.
Gray, A., Géographie et Archéologie forestière de l'Amérique du Nord 405.
— Forest geography and archaeology 15.
— On some remarkable specimens of Kalmia latifolia 15.
— Contributions to the Botany of N. America 15.
— Note sur le Shortia galacifolia et rév. des Diapensiacées 405.
— The Botanical Text-Book 616.
Gray, Meehan, Fertilization of Browallia elata 15.
Gremli, A., s. Burnat.

Grisebach, A., Symbolae ad Floram argentinam. Nach den etc. Sammlungen der Prof. Lorentz und Hieronymus etc. 392. 498.
— s. Ascherson.
Grønlund, Chr., Islandske svampe samlede 1876. 797.
— Tillaeg til dr. Kjellmanns afhandling 797.
Grothe, H., Die Gespinnstfasern aus d. Pflanzenreiche 392.
Grunow, Cleve's und Möller's Diatomeen-Sammlung 404.
Güssfeldt, P., J. Falkenstein, und E. Pechuël-Lösche, Die Loango-Expedition 468.
Guinier, E., Sur la morphologie des tiges dicotylédones 47.
Gutzeit, H., Beiträge zur Pflanzenchemie 663.

Haberlandt, Entwickelungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen 14. 335.
— Der allgemeine landwirthschaftliche Pflanzenbau 127.
— Entgegnung 663.
Hackel, Botanische Mittheilungen 485.
— Agrostologische Mittheilungen 406.
— Ueber ährenförmige Grasrispen 404.
— Zur Oesterreichischen Gramineen-Flora 598.
— Zur Kenntniss der ungarischen Festuca-Arten, besonders jener des Kitaibel'schen Herbars 14.
Hager, H., Das Mikroskop und seine Anwendung 128.
— Botanischer Unterricht für Pharmaceuten 264.
Hahn, O., Die Urzelle 664.
Hanausek, T. F., Ueber die Harzgänge in den Zapfenschuppen einiger Coniferen 552. 695.
Hallier, E., Katechismus der allgemeinen Botanik 264. 495.
— Die Pflanze und der Mensch, in ihrer Wechselbeziehung geschildert 127.
Halsted, Byron D., Notes upon Vernation 15.
Hampe, E., Enumeratio muscorum hactenus in provinciis Brasiliensibus Rio de Janeiro et São Paulo detectorum 663.
Hance, Aristolochia mollissima 760.
— A note on Borago 760.
— A new chinese Caryota 486.
— A Chinese Fontanesia 407.
— On the sources of the China Matting of commerce 280.
— Spicilegia florae sinensis 126.
— Ueber die Frucht von Tecoma radicans 262.
Hansen, A., Vorläufige Mittheilung 598.
Hanstein, Abhandlung aus dem Gebiete der Morphologie und Physiologie 344.
— Das Protoplasma als Träger der Lebensverrichtungen 344. 824.
— Die Gestaltungsvorgänge in den Zellkernen bei der Theilung der Zellen 799.
Hart, H. Chichester, Ueber die Flora v. Nordwest-Donegal 262. 280. 407. 486.
Hartman, C. J., Handbok i Skandinaviens Flora innefattenda Sveriges og Norges växter till och med Mossorna 712.
Hartig, R., Die Buchenkrankheit, erzeugt durch Phytophthora Fagi 263. 511.
— Ein Beitrag zur Eichenmästungsfrage 126.
— Der Fichtenrindenkrebs erzeugt durch Nectria Cucurbitula Fr. und Graptolitha pactolana 712.
— Die Unterscheidungsmerkmale der wichtigern in Deutschland wachsenden Hölzer 127.
Hartig, R., Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche in forstlicher, botanischer und chemischer Richtung bearbeitet 27.
— Praktisches Handbuch der Obstbaumzucht 192.
Hartwich, C., Mittheilungen über Verwendung der Algarrobilla 470.
Harz, C. O., Actinomyces bovis, ein neuer Schimmel in den Geweben des Rindes 407.
— Eine neue Micrococcusform im lebenden Thierkörper 407.
Hasenclever, Rob., Ueber die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase 663.
Hauck, Adriatische Algen 485.
Haussknecht, Epilobia nova 262. 485.
Heath, F. G., Trees and Ferns 799.
— The Fern World 344.
Hecking, O., Excursionsbericht 328.
Heer, O., Ueber die Aufgaben der Phyto-Palaeontologie 712.
— Versteinerungen von der letzten Polar-Expedition 599.
— Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes 48.
— Primitiae florae fossilis Sachaliensis. Miocene Flora der Insel Sachalin 48.
Hayden, F. G., U. S. Geological Survey of the Territories 14.
Haynald, L., Denkrede auf Phil. Parlatore 407.
Hegelmaier, Fr., Vergleichende Untersuchungen über Entwickelung dicotyledoner Keime 10.
Heldreich, Th. von, Ein Beitrag zur Flora von Epirus, geliefert von Herrn N. K. Chodzes 727.
— Ueber die Liliaceengattung Leopoldia und ihre Arten 15. 264.
Hemsley, On a two-flowered perigynium of Carex intumescens and the differences between this species and C. Grayi 760.
— Die geographische Verbreitung der cultiv. Pflanzen 262.
— Distribution geographique des plantes cultivées 485.
— s. Godman.
Henniger, R. A., Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche 485. 598. 663. 710 f. 775.
Hennings, P., Botanische Wanderungen durch die Umgegend Kiels 552.
Henslow, Androgyne Mistel 290.
— On the absorption of rain and dew by green parts of plants 615.
— On the self fertilisation of plants 280.
Herder, v., Addenda et emendanda ad plantas Raddeanas monopetalas 15.
— Emendanda ad plantas Severzovianas et Borszcovianas 15.
Herman, O., Onobrychis Visianii Borbás und noch etwas. Eine botanische Abrechnung 616.
Hibsch, J. E., Die Strauchflechten Nieder-Oesterreichs 404.
Hielscher, T., Anatomie u. Biologie der Gattung Streptocarpus 487. 692.
Hieronymus, s. Grisebach; s. Krempelhuber.
Hildebrandt, Die Farben der Blüthen in ihrer jetzigen Variation und früheren Entwickelung 224. 280.
— Vergleichende Untersuchungen üb. d. Saftdrüsen der Cruciferen 775.

Hilgendorf, Spiegelplättchen bei mikroskopischen Untersuchungen 291.
Hinterhuber, J. u. F. Pichlmayr, Prodromus einer Flora v. Salzburg 487.
Höhnel, v., Intercellularräume 485.
— Beiträge zur Kenntniss der Luft- und Saftbewegung der Pflanze 775.
— Ueber die Transpirationsgrössen der forstlichen Holzgewächse mit Beziehung auf die forstlich-meteorol. Verhältnisse 408.
— Ueber die Wasserverbrauchsmengen unserer Forstbäume 599.
Hörle, Verzeichniss der in der Kaichener, sowie den angrenzenden Gemarkungen in der Wetterau aufgefundenen Phanerogamen 15.
Hoffmann, C., Phänologische Beobachtungen in Italien, Griechenland, Leipzig 15.
Hoffmann, H., Anomale Herbstzeitlose 111.
— Nachträge zur Flora des Mittelrheingebietes 799.
Hoffmann, Ph., Excursionsflora für die Flussgebiete der Altmühl, sowie der schwäbischen und unteren fränk. Rezat 584.
Hoffmann, Conservation vegetabilischer Getränke und Nahrungsmittel 15.
Hofmann, K., s. Staub.
Holland, R., s. Britten.
Holmes, E. M., The Cryptogamic Flora of Kent 16.
Holtzendorff, Fr. v., s. Virchow.
Holuby, Correspondenz 262.
— Equisetum ramosum 550.
— Mycologische Kleinigkeiten 550 f.
— Löwensteiner Flora 262.
Hooker, J., Distribution géographique des plantes dans la flore de l'Amérique du Nord 112.
Hooker, W. J., Species Filicum 328. 600.
Hooker, J. D. and J. Ball, Marocco and the Great Atlas. Journal of a (botanical) Tour, w. a sketch of the Geology of Marocco by G. Maw 344.
Hoppe-Seyler, Ueber Gährungsprocesse. Synthese bei Gährungen 799.
Horvath, A., De l'influence du repos et du mouvement dans les phénomènes de la vie. Observations sur le rôle joué par M. Paul Bert dans cette question 111.
— Ueber den Einfluss der Ruhe und der Bewegung auf das Leben 111. 455.
Howse, T., Kryptogamenflora v. Kent 262. 280. 407. 486. 599. 760.
Hugo, Ueber einige durch das elektrische Licht hervorgerufene Abänderungen im Ansehen der Blüthenfarben 628.
Husson, Ueber die zur Theefärbung dienenden Stoffe 583.
Huten, Zur Neutraer Flora 262.
Huter, Correspondenz 262.
— s. Porta.
Huxley, s. Ettinghausen.

Jackson, J. R., Früchte aus ägyptischen Gräbern 291.
Jacobasch, E., Verschied. Exemplare v. Ficus elastica Roxb. in der Knospenanlage verschiedener Blattentwickelung etc. 478.
Jacobsen, J. P., Fortegnelse over de paa Laesø og Anholt i 1870 fundne planter 797.
— Verzeichniss etc. 797.
Jacobsen, J. C. et Tyge Rothe, Description des serres du jardin botanique de l'université de Copenhague 584.
Jacono, M. Le, Ueber den Einfluss der Exposition, betrachtet an der Vegetation der hohen Berge Siciliens 176.
Jäger, G., Encyclopädie, s. Schenk.
Janka, V. v., Cyclamina Europaea 616.
— Botanische Ausflüge in der Türkei III. Kalofer und Umgebung 551.
Jeanbernet, s. Timbal.
Jenman, Second supplement to the Jamaican Ferns 760.
Jessen, C. F. W., Deutsche Excursionsflora 112. 188; Kritik von O. Drude 799.
Illustrations of Cretaceous and Tertiary plants of the western territories of the United States 14.
Jonkman, Keimung von Kaulfussia aesculifolia 760.
Jonkmann, H. F., Geschlechtsgeneratie der Marattiaceen 616.
Jorgensen, Des racines des Broméliacées 615.
— Bidrag till rodens naturhistorie 128.
— Beiträge zur Naturhistorie der Wurzeln 798.
Irmisch, Th., Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen 584. 799.
— Die Wachsthumsverhältnisse von Bowiea volubilis (eingeleitet von Fr. Buchenau) 712.
— s. Eichler.
Junowitz und Kreuz, Zur Entwickelung der Emergenzen an den Blattstielen von Ribes Grossularia 15.
Jus, H., Les Plantes textiles algériennes à l'Exposition universelle 408.
Just, L., Botanischer Jahresbericht 551.

Kaiser, P., Ueber die tägliche Periodicität der Dickendimensionen der Baumstämme 712.
— Ulmoxylon 487.
Kanitz, A., Priscorum botanicorum epistolae ineditae 551.
— s. Flora brasiliensis.
Karsch, Flora der Provinz Westfalen 264.
Karsten, P. A., Symbolae ad Mycolog. Fenn. IV. acc. observatt. mycol. 408.
— Mycologia Fennica 408.
Kellner, O., Untersuchungen über den Gehalt der grünen Pflanzen an Eiweissstoffen und Amiden und über die Umwandlungen der Salpetersäure und des Ammoniaks in der Pflanze 552.
Kerner, Pflanzenleben der Donauländer 583.
— Festuca amethystina 485.
— Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste 408.
— Vegetationsverhältnisse 262.
— Zur Geschichte der Pflanzenwanderung 598.
Kew, s. Report.
Kjellmann, F. R., Ueber Algenregionen im östl. Skager Rack nebst Bemerk. über die Verh. der Bohuslän'schen Meeres-Algenveget. z. d. Norwegischen 408.
— Bidrag till kännedomen om Islands hafs algflora 797.
Kienitz, M., Ueber Formen und Abarten heimischer Waldbäume 712.
— Vergleichende Keimversuche mit Waldbaumsamen 224. 579.
Kirchner, O., Die Pilzkrankheiten der deutschen Nutzpflanzen, als Ergänzung der Vorlesung über Pflanzenkrankheiten 616.
— Zur Entwickelungsgeschichte von Volvox minor 693.

Kirchner, O., s. Cohn.
Kitchener, F. A., Year's Botany, adopted to home a. school 408.
Kittel, Coelogyne cristata 262.
Klatt, s. Schlagintweit.
Klebs, G., Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens 616. 694.
Klebs E., und Tommasi-Crudeli, Studien über die Ursachen des Wechselfiebers und d. Natur d. Malaria 799.
Klein, E., Observations on the structure of cells and nuclei 296.
Klinge, J., Vergl.-histiol. Untersuchung der Gramineen- und Cyperaceen-Wurzeln, insbes. d. Wurzel-Leitbündel 487.
Klinggräff, v., Zur Kryptogamen- (Leber-, Laubmooss- und Farn-) Flora von Preussen 191.
Knapp, Correspondenz 262.
Knapp, L. v. Vucotinovic 262.
Knop, W., Ueber eine merkwürdige Umgestaltung der Inflorescenz der Maispflanze bei künstlicher Ernährung 292.
Kny, L. Nachruf auf Alex. Braun 111.
— Botanische Wandtafeln 487.
— Wurzelgeschwülste von Brassica verurs. durch Plasmodiophora Brassicae 351.
— Ueber Wurzelanschwellungen der Leguminosen 57.
— Ueber korallenartig verzweigte Membranverdick. an Wurzelhaaren 57.
— Ueber eigenthümliche Durchwachsungen an den Wurzelhaaren zweier Marchantiaceen, unters. von Dr. Böttger 450.
Koch, L., Untersuchungen über die Entwickelung der Crassulaceen 552. 664.
— Glasphotogramme für den botanischen Unterricht zur Projection vermittelst des Scioptikons 536.
— s. Ascherson.
Kok Ankersmit, Namenliste der Flora von Apeldoorn 760.
Kolderup Rosenvinge, J. L. A., Beitrag zur Kenntniss der Gattungen Ulothrix und Conferva, mit besonderer Rücksicht auf den Bau der Scheiden 797.
Koopmann, C., Mittheilungen aus Mittel-Asien 406. 485.
Kops, J. s. Flora batava.
Kossel, A., Ueber das Nuclein der Hefe 552.
Krauch, K., Beiträge zur Kenntniss der ungeformten Fermente in den Pflanzen 156.
Kraus, C., Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter 111. 261. 406.
— Ueber einige Beziehungen des Lichtes zur Form- und Stoffbildung der Pflanzen 47.
— Untersuchungen über innere Wachsthumsursachen und deren künstliche Beeinflussung 775.
Kraus, G., Ueber die Wasservertheilung in der Pflanze 584.
Krause, E., Berichtig. einer Mittheilung über Rubus Idaeus L. var. anomalus Arrhen. (P. Lasii Rab.). 450.
— Verzeichniss von bei Rostock weissblühend beobachteten Pflanzenarten 450.
Krause, Herm., Beiträge zur Anatomie der Vegetationsorgane von Lathraea Squamaria 280.
Krause, E. H. L., s. Fisch.
Krempelhuber, A. de, Lichenes collecti in republica Argentina a Doctoribus Lorentz et Hieronymus 16.
Kreuz, s. Junowitz.
Krüder, C., Pflanzenkunde für Volksschulen 408.
Kruse, F., Naturgeschichte des Thier-, Pflanzen- und Mineralreichs 126.
Küchenmeister, Fr., Tabelle zum Selbstunterricht im Veredeln der Obstbäume 47.
Kühn, J., Ueber eine neue parasitische Alge Phyllosiphon Arisari 322.
Kukula, W., Lehrbuch der Botanik für die unteren Classen 408.
Kunkel, Ueber einige Eigenthüml. d. elektr. Leitungsvermögens lebender Pflanzenth. 224.
Kuntze, O., Ueber Verwandtschaft von Algen mit Phanerogamen 775.
— Das salzfreie Urmeer und seine Consequenzen für den Darwinismus 126.
— Methodik der Speciesbeschreibung und Rubus 728. 776.
Kurz, Zur Kenntniss der Darlingtonia californica 509.

Lackowitz, W., Flora von Berlin und der Provinz Brandenburg 392.
— Flora von Nord- und Mittel-Deutschland 392. 545.
Lacoste, M. van der Sande, Uebersicht niederländ. Moose 760.
Laguna, M., Cien Helechos de Filipinas 46.
Lamotte, Transformation miraculeuse? de l'Agaric de couche 776.
Lanessan, de, Ueb. d. Ernährung d. Gewächse 262.
— s. Revue.
Lang, E., Vorläufige Mittheilung von einem neuen Untersuchungsergebnisse bei Psoriasis 614.
Lange, J., Erindringer fra Universitetets Botaniske Have ved. Charlottenborg 469.
— Jagttagelser over lovspring, blomstring, frugtmodning og lovfald i veterinair-og landbøhøiskolens have for femaaret 1872—76. 797.
— Udvalg af de i Københavens botaniske haves frofortegnelser f. 1874—75 beskrevne nye arter etc. 127.
— og H. Mortensen, Oversigt over de i årene 1872—78 i Danmark fundne sjaeldne eller for den danske flora nye arter 128. 728.
— u. Mortensen, Uebersicht der etc. in Dänemark gefund. Arten 615.
Langer, Ueber Wasserporen 485. 511.
— Entgegnung 840.
Lankaster, Chlorophyll in Turbellarian Worms and other animals 551.
Lauche, Actinidia polygama 711.
— Pirus ussuriensis 711.
— u. Wittmack, Die Entwickelung der Birne u. des Apfels 775.
Lees, A., Summary of Comital Plant Distribution 344.
Leighton, W. A., Lichen-Flora of Great Britain 799.
— Lichen-Flora of the British Islands 408.
Leitgeb, H., Untersuchungen über Lebermoose. Heft 4. Die Ricciean 280. 456. 629.
— Untersuch. über die Lebermoose. H. 5. Die Anthoceroteen 552.
— Studien über die Entwickelung der Farne 710. 799.
— Ueber Bilateralität der Prothallien 598.
Lenz, H. O., Nützliche, schädliche und verdächtige Schwämme. 6. Aufl., bearb v. O. Wünsche 664.
Leresche et Levier, Decas plant. nov. in Hispania collect. 599.

Lesquereux, On landplants lately discovered in the silur. rocks of the United States 16.
— Report on the fossil plants of the auriferous gravel deposits of the Sierra Nevada 14.
— Contributions to the Fossil Flora of the western Territories II. The tertiary Flora 14.
Letendre, s. Saccardo.
Leuduger-Fortmorel, G., Catalogue d. Diatomées de l'île Ceylan 408.
— Catalogue d. Diatomées marines de la Baie de Saint-Brieuc et du Littoral des Côtes-du-Nord 408. 486.
Leunis, J., Schulnaturgeschichte. 2. Botanik, neu bearb. v. A. B. Frank 424.
Levier, E., I tulipani di Firenze e il Darwinismo 176.
— s. Leresche.
Lewis, T. R., The microphytes in blood and their relation to disease 551.
— Flagellated organisms in the blood of healthy rats 296.
— Bacteria as the cause of the ropy change of beet-root-ligar 296.
— The microscopic organisme found in the blood of Man and Animals and their relation to disease 263.
Liebe, Th., Grundriss der speciellen Botanik für den Unterricht an höheren Lehranstalten 520. 648.
Liebenberg, A. v., Ein neuer Keimapparat 599.
Lindberg, Merkwürdige Form von Juniperus communis 47.
— Ueber nordische Leber- und Laubmoose 47.
— Ueber einige nordische Laubmoose 224.
Lindemuth, H., Vegetative Bastarderzeugung durch Impfung 16.
Lindsay, W. L., Growth in Britain of the New Zealand Kowhai (Edwardsia grandiflora) 280.
— Fossil Lichens 280.
Linné, C. v., Brief an E. G. Lidbeck 551.
— s. Malmsten
Lippe-Weissenfeld, A. Graf zur, Zur Cultur des Weizens 664.
— Zur Vertilgung der Unkräuter 664.
Löw, Fr., Beiträge zur Kenntniss der Milbengallen (Phytoptocecidien) 404.
Looz, s. Magnus.
Lorentz, La Vegetation del Nordeste de la Provincia de Entre-Rios 520.
— s. Grisebach; s. Krempelhuber; s. Wappäus.
Lorenz, F., Botan. Wegweiser in Wiener-Neustadt's Umgebungen 424.
Lorinser, Lepiota rugoso-reticulata 262.
Luca, S. de, Recherches chim. tendant à démontrer la production de l'alcool dans les feuilles etc. 112.
Lüben, A., Anweisung zu einem method. Unterricht in d. Pflanzenkunde, hsg. v. F. Alpers 488.
— Naturgeschichte. 2. Pflanzenkunde 488.
— s. Curië.
Lürssen, Chr., Grundzüge der Botanik. 126. 660.
— Medicinisch-pharmaceutische Botanik 59. 112. 125. 520.
— s. Auerswald.
Lundström, A. N., Elias Fries (mit Portrait) 126.
Lundström, A. H., Beobachtungen über Zelltheilung an lebendem Material 711.
Lyman, Mode of Forking among Astrophytons 15.
Lynch, On branch-tubers and tendrils of Vitis gongylodes 615.
— Note on the disarticulation of branches 488.

Maas, G., Verzeichniss merkwürdiger Bäume im Gebiete des Aller-Vereins 468.
Macchiati, L., Studien über den Gasaustausch reifender Obstfrüchte an der atmosphärischen Luft 328.
— Versuche über Kohlensäureausscheidung der Wurzeln 615.
— Di alcuni funghi parassiti delle piante fanerogame della Sardegna 616.
Mc Nab, J., Open air vegetation of Royal Bot. Gardens 280.
Magnin, A., Les Bactéries 263.
Magnus, P., Ueber Etude sur le groupe des Aphides et en particulier sur les pucerons du Thérébinthe et du Lentisque par L. Courchet 470.
— Ueber den eigenthümlichen Bau des Fruchtknotens einiger Cypripedien 452. 467.
— Ueber Révision de la Flore Heersienne de Gelinden d'après une collection appartenant au comte G. de Looz par G. de Saporta et A. F. Marion 478.
— Phoenix mit gedrehten Blattfiedern 439.
— Regeneration des Cambiums an Schälwunden von Wurzeln der Mohrrübe 704.
— Monströse Orchideenblüthen 704.
— Ueber die Studie von Fr. E. Schulze über Spongelia 472.
— Ueber Ustilago (?) Urbani 703.
— Weidenpflanzung auf Sandboden 704.
Malinvaud, Sur quelques Menthes 486.
— Végétation bryologique de la Haute-Vienne 487.
— Sur un échantillon à pédoncules bractéolés du Tilia grandifolia Erh. 776.
Malmstèn, Linné 127.
Mandic, Grössenverhältnisse der gehöften Tüpfel in den Gefässen von Acacia-Arten 15.
Mansell Weale, On S. African Orchids 615.
Marcano und Müntz, Zusammensetzung der Bananen und Vorschläge zu ihrer Verwendung 258.
Marchand, L., Des herborisations Cryptogamiques 424. 615.
— De l'utilité de l'étude des cryptogames 712.
— Organisation de l'Hygrocrocis arsenicus 14.
— Organisation et nature de l'Hygrocrocis Arsenicus végétal qui se développe dans la solution arsenicale nommée Liqueur de Fowler 712.
Marc Micheli, Revue des principales publications de Physiologie végétale en 1878. 799.
Marion, s. Magnus.
Massalongo, C., Hepaticologia Veneta osssia Monografia delle Epatiche conosciute sulla provincia Veneta 799.
— Importanza dei vegetali nell' economia della natura 392.
Masters, M., Further note on the structure of Composites 126.
— On the inflorescence of Crassulaceae 291.
— On the occurrence of a Restiaceous plant in Cochin China 760.
Maupas, Ueber die systematische Stellung der Volvocineen und über die Grenzen des Pflanzen- und des Thierreiches 628.
Maw, G., s. Hooker.

Maximowicz, C. J., Adnotationes de Spiraeaceis 657. 711.
Mayer, A., Einfluss der Blausäure auf Pflanzenathmung 224. 259.
— Vegetationshaus ohne directes Sonnenlicht 16.
Mejer, L., Nachtrag zur Flora von Hannover 551.
Menyhárth, Beiträge zur Flora von Kalocsa 551.
— Roripa Borbasii 598.
Mer, E., De l'absorption de l'eau par le limbe des feuilles 486. 549.
— Des effets de l'eau sur les feuilles aquatiques 486.
— Des effets de la submersion sur les feuilles aëriennes 486.
— Ueber den Einfluss des Mediums auf den Bau der Wurzeln 628.
— Experimentaluntersuchungen über die Bedingungen der Wurzelhaarentwickelung 582.
Mereschkowski, C., Versuch einer Erklärung für den Mangel v. Homologien zw. d. Thier-. und dem Pflanzenreich 406.
— Die Diatomaceae des weissen Meeres 406.
Meyer, Arthur, Ueber den Japantalg 799.
Micheli, Geogr. Verbreitung der Alismaceen 599.
Miers, Note on Moquilea 760.
— On the Symploceae 615.
— On some South American genera of plants of uncertain position 290. 760.
Mikosch, K., Untersuchungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner 111.
Millardet, A., Théorie nouvelle des altérations que le Phylloxera détermine sur les racines de la vigne européenne 155.
— Résistance au Phylloxera de quelques types sauvages de vignes américaines 14.
— Histoire des principales variétés et espèces de Vignes d'origine americaine qui resistent au Phylloxera 616.
— Etudes sur quelques espèces de vignes sauvages de l'Amérique du Nord faites au point de vue de leur application à la reconstitution des vignobles détruits par le Phylloxera 616. 695.
Minks, (A.), Das Microgonidium. Ein Beitrag zur Kenntniss des wahren Wesens der Flechten 799.
Moçino and Sesse's collection of Mexican plants 760.
Möller, J., Ueb. d. freie Kohlensäure im Boden 599.
Moissan, Sur les volumes d'oxygène absorbé et d'acide carbonique émis dans la réspiration végétale 615.
Moore, On a monandrous Cypripedium 126.
— New spec. of Isoëtes from Ireland 16.
— Mellera, a new genus of trop. African Acanthaceae 599.
— Mimicry of Seeds and fruits, and the functions of Seminal appendages 760.
— s. Baker.
Moreau, s. Bergeret.
Mori, A., Monographischer Versuch über den anatomischen Bau der Crassulaceen 328.
— s. Caruel.
Morière, s. Brebisson.
Morren, Knollige, gefüllt blühende Begonien 485.
— Maranta Kerchoviana 485.
— Tillandsia Balbisiana 485.
Mortensen, H., Marmorkirkens Flora 797.
— s. Lange.
Mortier, s. Crepin.
Mougeot, A., Boletus Fusipes Rbh. 776.
Mouillefarine, Notes d'herborisations 775.
Moynier de Villepoix, Les canaux sécréteurs des Ombellifères 486. 549.
— Note sur la structure anatomique du fruit du Conium maculatum 486. 550.
Mühlberg, F., Die Standorte und Trivialnamen der Gefässpflanzen des Aargaus mit Benutzung eines hinterlassenen Manuskripts des Herrn Joseph Fridolin Wieland u. mit Beiträgen mehrerer Botaniker 799.
— Ueber Roesleria hypogaea 599.
Müller, Arg., Enumeratio Lichenum a cl. Dr. F. de Waldheim ad pagum Stepankowo (Mosquens.) pulchre lectorum 15.
Müller, C. Hal., Musci Africae orientali-tropicae Hildebrandtiani 711.
Müller, F. v., Notes on the genus Blepharocarya 280.
— Ueber die systemat. Stellung des Genus Donatia 615.
— The native plants of Victoria succinctly defined 799.
— s. Wittstein.
Müller, H., Die Wechselbeziehungen zwischen den Blumen u. den ihre Kreuzung vermittelnden Insecten 127. 375.
— Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insecten 424.
— Primula farinosa 388. 400.
Müller, J., Notice sur la nature des Lichens 223. 406.
— Lichenes Aequinoctiali-Americani 776.
— Lichenologische Beiträge 406. 598.
— Réponse aux observations de M. le professeur de Bary 776.
Müller, N. J. C., Botanische Untersuchungen 224. 579.
— Ueber einen kurzen Ausdruck für die Evolution der Baumknospe 224.
Muller, Une forme de Peuplier 262.
Münster, A., Anfertigung von mikroskopischen Dauerpräparaten 263.
Müntz s. Marcano.
Munier-Chalmas, Beobachtungen über kalkhaltige Algen, welche zur Gruppe der gequirlten Siphoneen (Dasycladeae Harv.) gehören und mit den Foraminiferen vermengt sind 165.
Musculus, Die physikalischen Eigenschaften der Stärke 548.
Mussat, E., Des Cupularia considérés comme formant une section du genre Inula 405.

Nachtigal s. Ascherson.
Nägeli, v., Ueber die chemische Zusammensetzung der Hefe 16.
— Theorie der Gährung. Ein Beitrag zur Molecular-Physiologie 224.
Nathusius-Hundisburg, H. v., Wandtafeln f. d. naturw. Unterricht 487.
Nicotera, L., Ranunculacearum Messanensium conspectus e prodromo florae messanensis quamprimum edituro 176.
— Beobachtungen über die Flora v. Messina 615.
— La fisiologia vegetale 392.
— Tassonomia dei dicotiledoni seguita nel Prodromo della flora di Messina 392.
Nobbe, F., Ueber Licht und Wärme in den Vegetationshäusern 16.
Noll, F. C., Einige dem Rheinthale von Bingen bis Coblenz eigenthümliche Pflanzen u. Thiere, mit

Rücksicht auf ihre Verbreit. u. die Art ihrer Einwanderung 128.
Nordstedt, O., Algologische Kleinigkeiten 47.
— De algis aquae dulcis et de Characeis ex insulis Sandvicensibus a Sv. Berggren reportatis 291. 551.
— s. Notiser.
Nylander, W., Addenda nova ad Lichenographiam europaeam 406. 485. 711.
— Circa Lichenes vitricolas notula 598.
Nyman, Conspectus Florae Europaeae 64. 280. 656. 728. 744.

Oborny, Zur Flora von Niederösterreich 485.
Oels, W., Vergleichende Anatomie der Droseraceen 552.
Oettingen, A. J. v., Phänologie der Dorpater Lignosen 664.
Otto, R., 100 botanische Wandtafeln 392.
Oudemans, C. A. J. A., Beiträge zur Flora Mycologica der Niederlande 488.
— Beiträge zur Flora Algologica der Niederlande 488.
— Révision des Champignons trouvés jusqu'à ce jour dans les Pays-bas. 1. Hymenomycètes 799.
— Zuwachs der niederländ. Phanerogamenflora 760.
— Zuwachs der Flora Mycologica u. Algologica 488. 760.

Paasch, Missbildungen aus der Gattung Trifolium. 728.
— Ueber Scorzonera purpurea und Scorz. rosea 728.
Pantocsek, Trifolium Haynaldianum 125.
Pasquale, G. A., Notizie botaniche relative alle provincie meridionali d'Italia 264.
Passerini, G., Fungi Parmenses enumerati 799.
— Two species of Peronospora 407.
— s. Cesati.
Pasteur, Ueber Gährung u. Fermente 258. 369.
— Bemerk. zu Feltz' Untersuch. über eine Leptothrix 548.
Patouillard, Sur les prolifications endocarp. des fleurs du Gentiana lutea 487.
Pechuël-Lösche s. Güssfeldt.
Peck, Ch. H., United States Species of Lycoperdon 616.
Pedicino, N., Degli Sclerenchimi nelle Gesneriaceae, nelle Cyrtandraceae e in qualche altre famiglie 296.
Pellat, Ad., Sur quelques variations que présentent les végétaux avec l'altitude 776.
Penzig, O., Die Dornen von Arduina ferox 710.
— Der Monte Generoso, pflanzengeograph. Skizze 328.
Pérez, J., Note sur les guêpes exotiques attaquées par un champignon 775.
Petermann, W. L., Schlüssel zu den Gattungen der in Nord- u. Mitteldeutschland vorkommenden Pflanzen nach dem künstl. Systeme von Linné 280.
Petit, Observations sur la vie végétale des Diatomées 486.
Petrasch s. Seboth.
Pets, Ausflug auf die Babia Gora 262.
Peyritsch, J., Aroideae Maximilianae. Die auf der Reise Sr. Maj. des Kaisers Maximilian I. nach Brasilien gesammelten Arongewächse nach handschriftlichen Aufnahmen von H. Schott beschrieben 799. 853.
— Ueber Placentarsprosse 344. 566.
Pfaff s. Frommel.
Pfeffer, W., Das Wesen und die Bedeutung der Athmung in der Pflanze 47.
Pfeiffer, L., Nomenclator botanicus 64.
— Vollständige Synonymik der bis zu Ende d. J. 1858 publ. botan. Gattungen etc. 64.
Pfitzer, E., Zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen der Orchideen 616.
— Beobachungen über Bau u. Entwickl. der Orchideen 111.
Phillips, Helvella californica 760.
Piccone, Florula algologica della Sardegna 125.
— Ueber die Falchetto-Krankheit der Maulbeerbäume 328.
Pichlmayr, F., Prodromus einer Flora des Herzogth. Salzburg u. der angrenz. Landestheile 424.
— s. Hinterhuber.
Pickering, Ch., Chronological History of Plants 576. 632.
Pihier, M., Cellules spiralées dans les racines du Nuphar advenum 486. 549.
Pirotta, R., e G. Riboni, Studii sul latte 616.
Planchon, Ueber den Polymorphismus des Agaricus melleus 258.
Planta, A. v., Forschungen im Haush. der Bienen (Pollenanalysen) 599.
Plowright, C. B., s. Cooke.
Plüss, B., Leitfaden der Botanik u. Zoologie 552.
Pössl, W., Tafeln zur sicheren Schätzung des Holzgehaltes stehender Waldbäume etc. 125.
Poisson, Dégagement de chaleur .. par les inflor. mâles du Dioon edule 487. 632.
— Du siége des matières colorées dans la graine 344. 486. 631.
Porta, Huter, Porta u. Rigo's botan. Reise in Calabrien 615.
Posada-Arango, Note sur quelques Palmiers de la Colombie. Obs. sur les genres Airocomia et Martinezia 486.
Postel, E., Der Führer in die Pflanzenwelt 280.
Potonié, Mittheilung über eine interessante Himbeer-Varietät 403.
Poulsen, De la germination des zoospores d'une espèce d'Oedogonium 615.
Prantl, Dr. K., Lehrbuch der Botanik für mittlere und höhere Lehranstalten 126. 221.
— Ueber die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne 16. 47.
— Verzeichniss der im bot. Garten der k. Forstlehranstalt Aschaffenburg cult. Pflanzen 488.
Prazmowski s. Cramer.
Prillieux, Sur la coloration et le mode d'altération des grains de Blé roses 711.
— Action des vapeurs de sulfure de carbone sur les grains 486. 549.
— Sur les tavelures et les crevasses des Poires 486. 631.
Purkyne, E. v., Eine ostasiatische Conifere in den Balkanländern 469.

Quélet, L., Quelques espèces nouvelles de champignons 776.
— La tribu des Nuclées (Pyrenomycetes Fr.) 406.

Radde, G., s. Trautvetter.
Radlkofer, L., Ueber Sapindus und damit in Zusammenh. stehende Pflanzen 111. 192. 483.
— Ueber die Sapindaceen Holländisch-Indiens 192.
Ravizza, F., s. Galimberti.
Reess, Die Flechten 127.
— Ueber die Natur der Flechten 392.

Regel, E., Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum 191.
— Geschäftsbericht 711.
— Tentamen Rosarum monographiae 191.
Regel, A., Correspondance 15.
Rehdans, Dritter Nachtrag zur Phanerogamenflora von Culm 191.
Rehm, Bemerkungen üb. einige Ascomyceten I. 711.
Reinke, J., Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über die Cutleriaceen des Golfs von Neapel 142.
— Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befruchtung erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetative Glieder 6.
— Untersuchungen über die Quellung einiger vegetabilischer Substanzen 344.
— Untersuchungen aus dem bot. Laborator. d. Univ. Göttingen 488.
— u. G. Berthold, Die Zersetzung der Kartoffel durch Pilze 488.
Reinsch, C. P., Freshwater-Algae coll. by the Rev. A. E. Eaton. Algae aquae dulcis Ins. Kerguel. 208.
Reinsch, P., Contributiones ad floram Algarum aquae dulcis promontorii bonae spei 293.
Renevier, E., Steinkohlenflora im Unter-Wallis 744.
Renner, A., Entwickelung und Histologie des Claviceps-Sclerotiums 677.
— über den Maisbrand (Ustilago Maydis) 676.
Report on the progress and condition of the Royal Gardens of Kew 76. 126. 799.
Riboni, G., s. Pirotta.
Richon, Ch., Descriptions et dessins de champignons rares 616.
Richot, Ueber einige Bedingungen der Milchsäuregährung 583.
Richter, C., Untersuchungen über den Einfluss der Beleuchtung auf das Eindringen der Keimwurzeln in den Boden 613. 800.
Richter, P., Neue Bacillariaceen 485.
Riess s. Eisenach.
Rigo s. Porta.
Riocreux s. Thuret.
Rivière, A. et C., Les Bambous, végétation, culture, multiplication en Europe, en Algérie etc. 800.
Rodriguez, Addition à la flore de Minorque 487.
Rony, Sur la présence du Héliotropium curass. et du Paronychia echinata 487.
Rosenvinge, s. Kolderup.
Ross, G., On the flora of Mull 280.
Rothe, s. Jacobsen.
Roumeguère, C., Genera Fungorum 344.
— Fungi selecti Galilaei exsiccati 406. 615.
— Culture des Champignons comestibles 406.
— Nouveaux Agarics observés dans le départ. du Tarn-et-Garonne 776.
— Fungi Gallici Exsiccati. Index 776.
— Réponse de M. le professeur J. Muller aux observations de M. le professeur de Bary 776.
— Les Lichens Neo-Grenadins et Ecuadoriens, récoltés par M. E. André 776.
— s. Fourcade; s. Revue.
Rousseau s. Bommer.
Roux, Fr., Sur quelques maladies de la vigne 599.
Rümpler, Th., s. Vilmorin.
Rufin, A., Der Flachsbau des Erdballs 127.

Saccardo, P. A., Intorno all Agaricus echinatus 616.
— Sulle cause determinanti la sessualità nella Canape 616.
Saccardo, P. A., Fungi Gallici lecti a P. Brunaud, C. Gillot, et Abb. Letendre 797.
— Fungi italici autographice delineati 125. 552.
— Michelia. Comment. Mycologiae Italicae 360.
— Viscum laxum B. et R. in Italien 328.
Sachs, nicht celluläre Pflanzen 58.
— Ueber Ausschliessung der geotropischen und heliotropischen Krümmungen während des Wachsens 224. 439.
— Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile 224. 500.
— Ueber Zellenanordnung und Wachsthum 224. 370.
— Ueber die Porosität des Holzes 224.
— s. Arbeiten.
Sadebeck, Die Gefässkryptogamen 800.
Sadler, J., Agaricus Sadleri 280.
Saelan, Aufgefundene seltene u. interessante Pflanzen 47.
Sagot, Recherches des plantes très-vénéneuses par l'essai sur les tétards des batraciens 486. 549.
— Des herborisations en pirogue 776.
— Sur une vigne sauvage à fleurs polygames croissant en abondance dans les bois de Belley (Ain) 405.
Saint-Gal, Le Sclerotium du Topinambour 615.
St. Lager, Des races et des variétés 405.
— Géographie botanique de la Bresse 405.
Salvin s. Godman.
Saporta, G. de, Le Monde des plantes avant l'apparition de l'homme 424.
— Sur une nouvelle découverte de plantes terrestres siluriennes dans les schistes ardoisiers d'Angers, du à M. L. Crié 47.
— s. Magnus.
Sargnon, Herborisations en Corse 405.
Sauter, A., Flora der Gefässpflanzen des Herzogthums Salzburg 440.
Savatier, L., s. Franchet.
Sayre, L. E., Conspectus of organic materia medica and pharm. Botany 344.
Schäfer, H., Beiträge zur Injectionstechnik 487.
Schär, Japanische Droguen 599.
Schenk, A., Handbuch der Botanik 375. (126.)
Schiedermayr, Aufzählung der in der Umgebung von Linz bisher beobachteten Pilze 125.
Handbuch der Palaeontologie, unter Mitw. v. W. Ph. Schimper hsgeg. v. K. A. Zittel. Bd. II. Phytopalaeontologie, bearb. v. W. Ph. Schimper 800.
Schimper, A. F. W., Untersuchungen über die Proteinkrystalloide der Pflanzen 45.
v. Schlagintweit-Sakünlünski, Die neuen Compositen des Herbar. Schlagintweit und ihre Verbreitung, nach der Bearbeitung der Familie von Dr. Klatt 16.
Schmalhausen, J., Beiträge zur Jura-Flora Russlands 488.
Schmid, A., Christian Heinrich Funk, eine biographische Skizze 406.
Schmidt, J. A., s. Flora brasiliensis.
Schmiedeberg, O., Ueber ein neues Kohlehydrat 513.
Schmitz, Fr., Ueber grüne Algen aus dem Golf von Athen 168. 192.
— Beobachtungen über die vielkernigen Zellen der Siphonocladiaceen 584.
— Untersuchungen über die Zellkerne der Thallophyten 800.

Schnetzler, J. B., Ueber Chroolepus Jolithus 744.
— Essigmutter und Weinkahm 744.
— Ueber Farbstoffe und Gerbstoffe in Pflanzen 599.
— Ueber die Diffusion der gelösten Farbstoffe in ges. Boraxlösung 192.
— Quelques observations sur la matière colorante des grains de chlorophylle 191.
— Tannin in Vaucheria und den Staminen von Mahonia 744.
— Ueber das Vorkommen einiger Moose 192.
— Quelques observations (anat.) sur la Phytolaque commune 191.
— Notice sur la matière colorante du Porphyridium cruentum 191.
— Obs. sur la maladie de la vigne connue sous le nom de »blanc« 191.
Schomburgh, R., South Australia. Report pp. 487.
Schomburgk s. Antoine.
Schondorff s. Gärtner.
Schott, H., s. Peyritsch.
Schröter, J., Entwicklungsgeschichte einiger Rostpilze 488.
— Pilze (v. Schlesien) 488.
— Protomyces graminicola 598.
Schützenberger, P., u. Destrem, A., Ueber die Alkoholgährung 548.
— Untersuchungen über die Bierhefe 341. 369.
Schulze, Fr. E., Ueber die Gattung Spongelia 472.
Schulzer v. Müggenburg, Mycologische Beiträge 404.
— Mycologisches 111. 406. 485. 598.
Schweinfurth s. Ascherson.
Schwendener, S., Aus der Geschichte der Culturpflanzen 664.
Seboth, J., Die Alpenpflanzen. Nach der Natur gemalt, mit Text von F. Graf u. einer Anleit. zur Cultur der Alpenpflanzen von J. Petrasch 48. 127. 440. 552. 584. 664. 800.
Sesse s. Moçino.
Sestini, F., Wirkung der Dämpfe verschiedener Substanzen (Chloroform, Essigsäure, Methylalkohol, Aethylalkohol) auf keimende Samen 328.
de Seynes, Ueber das amyloidähnliche Aussehen der Cellulose bei Pilzen 583.
— Note sur les cellules en boucle 486.
— Observ. sur le Peziza phlebophora et le Ptychogaster albus 486.
— Sur un nouveau genre de Sphériacés 486. 548.
Siegmund, F., Gemeinnütziges Kräuterbuch 584.
Sim, T. R., Some observations on the reproduction of ferns by budding 291.
Simkovics, L., Die Moosflora der Umgebung von Budapest 550.
— Nachträge zur Flora von Klausenburg u. Torda 550.
— Floristische Beiträge 551.
Simler, Th., Botanischer Taschenbegleiter der Alpenclubisten 520.
Siragusa, F. P. C., L'anestesia nel regno vegetale 440. 534.
— La clorofilla 293.
Smith, A. M., Flora von Fiume 404.
Smith, John, Historia filicum 263.
Solla, Zur Flora von Görz 125.
— Botanisches aus Kärnthen 598.
— Ausflug nach Rovigno 598.
Solms-Laubach, Comte H. de, Note sur le Janczewskia 744.
Sorokine, Gloidium quadrifidum 551.
— Mykologie und Studien über die Infectionskrankheiten 440.
Soyka, Ueber den Uebergang von Spaltpilzen in die Luft 711.
Spegazzini, C., Ampelomiceti italici, ossia enumerazione, diagnosi e storia di principali parassiti delle vite 125. 176.
— Beitr. zur mycolog. Flora Venetiens 797.
Sprockhoff, A., Einzelbilder aus dem Pflanzenreiche 712.
Spruce, Hypnum salebrosum 760.
Stahl, E., Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Beweg. der Desmidieen etc. 488.
Stapf, W., Einfluss geänderter Vegetationsbedingungen 404.
Staub, M., Vorläuf. Mittheilung über miocene Pflanzen, welche von Dr. Karl Hofmann bei Kizbánya im Szatmárer Comitate gesamm. 675.
— Phytophänologische Beobachtungen in Ungarn 672.
— Pteridographische Mittheilungen aus der Flora von Budapest 551.
— Ueber fossile Plumiera-Arten 488.
— Beiträge zur Kenntniss der Flora des Pest-Pilis-Solt-Kleinkumanischen Comitats 550.
Stebler, F. G., Samenfälschung und Samenschutz. Die wichtigsten Verfälschungen und Verunreinigungen der landwirthschaftlichen Sämereien, deren Erkennung u. Verhütung 48. 728.
Stein, B., Flechten (v. Schlesien) 407. 488. 535.
Stein, F. v., Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge 578.
Stein, S. Th., Ueber mikrophotographische Vergrösserungen 263.
Stephani, F., Deutschlands Jungermannien 552. 598. 648. 677. 680.
Stitzenberger, Die ökonomischen Beziehungen der Flechten 263.
Stöhr, A., Ueber das Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis der Phanerogamen-Laubblätter 191. 440. 581. 840.
Strasburger, E., Die Angiospermen und die Gymnospermen 514. 744. 800.
— Ueber ein zu Demonstrationen geeignetes Zelltheilungsobject 800.
Strauwald, B., Beiträge zur Cultur der Himbeeren 128. 262.
Strobl, G., Flora der Nebroden 16. 47. 406. 598.
Struckmann, C., Ueber den Einfl. der geognost. Formation auf den landschaftl. Char. d. Gegend 551.
Stur, D., Zur Frage der Bodenunterlage des Kastanienbaums 551.
Symbola societatis physiographicae Lundensis 293.

Tangl, E., Das Protoplasma der Erbse 263.
Tanret, Ueber die Alkaloide des Granatbaums 582.
Taranek, K. J., Rozsivky (Diatomaceae) 440.
Taschenberg, E. L., Schutz der Obstbäume und deren Früchte gegen feindliche Thiere und Krankheiten 584.
Terracino, Osservazioni sulla vegetazione dei dintorni di Caserta per l'anno 1877—1878. (Phaenologie) 800.
— Quarte relazione intorno alle peregrinazioni botaniche fatte nella provincia di Terra di Lavoro, per disposizione della deputazione provinciale 176.
Teza, E., Dei nomi dell' Olivo, lettera al Prof. Caruso 176.

Theorin, E., Hymenomycetes Gothoburgenses 711. 797.
Thiébaut, Dioïcité du Papayer 486.
Thiselton Dyer, Note on fruiting of Wistaria sinensis 615.
Thomas, Fr., Ueber 42 neue durch Dipteren, Psylloden und Acariden erzeugte Cecidien (Pflanzengallen) 92.
Thomas, O., Material für den Unterricht in der Pflanzenkunde an gehobenen Volksschulen, Bürger- und höheren Töchterschulen 125.
Thuemen, F. v., Hyphomycetes nonnulli novi Americani 406.
— Verzeichniss der um Bayreuth in Oberfranken beobachteten Pilze 599. 800.
— Diagnosen zu Thuemen's »Mycotheca universalis« 406.
— Glossen 485.
— Fungi Pomicoli 47. 63.
— Beiträge zur Pilz-Flora Sibiriens 15.
— Vossia, eine neue Ustilaginee 262.
— Die Pilze des Weinstockes 60.
— Die Pocken des Weinstockes (Gleosporium ampelophagum Sacc.) 800.
— und W. Voss, Neue Beiträge zur Pilzflora Wiens 404.
Thuret, G., Etudes phycologiques. Analyses d'algues marines, publ. par les soins de M. le Dr. Ed. Bornet. Ouvr. accomp. de 50 pl. grav. d'après les dessins de M. Alf. Riocreux 14. 31.
Tieghem, P. v., Sur l'Ascococcus mesenteroides Cienk. et la transformation qu'il provoque dans le sucre de canne 776.
— Ueber die Gährung der Cellulose 258.
— Sur la gomme de Sucrerie Leuconostoc mesenteroides 405. 615.
— Anatomie de la Rose et en général caractères anatomiques des axes invaginés 776.
Timbal-Lagrave, Gauthier et Jeanbernet, Du Ligularia sibirica dans les Pyrenées 486.
Timm, C. T., Kritische und ergänzende Bemerkungen, die Hamburger Flora betreffend 469.
Todaro, A., Prodromus monographiae generis Gossypii 224.
— Relazione sulla cultura dei cotoni in Italia, seguita da una monografia del genere Gossypium 224.
Tomaschek, Ueber Emergenzen 485.
Tommasi-Crudeli s. Klebs.
Tommasini, Correspondenz 262.
Townsend, Sur une nouvelle espèce de Veronica (V. lilacina), confondue avec le V. bellidioides 486.
— Vulpia ambigua u. V. ciliata 599.
Trautvetter, E. R. v., Catalogus Campanulacearum rossicarum 711. 728.
— Flora riparia Kolymensis 191.
— Plantae caspico-caucasicae a Dr. G. Radde et A. Becker anno 1876 lectae 191.
— Flora terrae Tschuktschorum 711.
Trécul, Ueber Gährung u. Fermente 258. 369.
— Antwort an H. van Tieghem in Betreff der Herkunft v. Amylobacter 341.
Treichel, Wirk. des Johannisfrostes 1877. 191.
Treub, M., Notes sur l'embryogénie de quelques Orchidées 616.
— Ueber die Färbungen des Zellkerns 760.
Trimen, On the genus Oudneya 291. 615.
— Potamogeton Zizii 760.
— On Spenceria, a new genus of Rosaceae from Western China 280.
Troschel, J., Untersuchungen über das Mestom im Holze der dicotylen Laubbäume 800.
Tschaplowitz, F., Unters. über die Lagerreife des Kernobstes 598. 711.
Tyge Rothe s. Jacobsen.

Uechtritz, Arabis muralis und A. sudetica 598.
Ullik, F., Beitr. zur Kenntniss der (Boden-) Absorptionserscheinungen 224.
Uloth, W., Botanische Mittheilungen: 1) Verzweigungsweise der Bäume mit hängenden Aesten. 2) Bildungsabweichungen an Rosen. 3) Verlaubungen der Hüllen und Hüllchen bei Umbelliferen 15.

Vacotinovic, Novae Quercuum formae 598.
Vatke, Ipomaea decora n. sp. 262.
— Plantae Africanae 598.
Vesque, J., Développement du sac embryonnaire des Phanérogames angiospermes 112. 356.
— Neue Untersuchungen über die Entwickelung des Embryosackes der Angiospermen 628.
— Note sur l'anatomie des Stylidium 615.
Vetter, J., Notice sur la Capsella rubella Reut. 191.
Villepoix s. Moynier.
Vilmorin, Illustrirte Blumengärtnerei, bearb. von Th. Rümpler 127.
Vines, Note on the morphology of the Characeae 486.
— The Pro-embryo of Chara 16.
Virchow, Rud., und Franz v. Holtzendorff, Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge 127.
Vogel, Absorptionsfähigkeit der Humussubstanzen 711.
De Vos, Enumération des plantes nouvelles ou intéressantes 485. 760.
Voss, W., Mykologisches 125.
— Materialien zur Pilzkunde Krains 404.
— s. Thuemen.
Vucolinovic, Zur Flora Kroatiens 125.

Wackernagel, Präparation der Diatomeen 615.
Waldner, H., Beiträge zur Excursionsflora von Elsass-Lothringen und Flore-vogéso-rhénane 360.
— Deutschlands Farne mit Berücks. d. angrenz. Gebiete Oesterreichs, Frankreichs u. der Schweiz 584.
Waldner, M., Die Entstehung der Schläuche in den Nostoc-Colonien bei Blasia 48.
Wallace, A. R., Die Tropenwelt nebst Abhandlungen verwandten Inhalts. Deutsche Uebersetzung von D. Brauns 664.
Wallis, G., Reisen von 760.
Walz, L., Verzeichniss der im Görgényer Gebirg und der Umgebung des Maros und von Borszék im Jahre 1878 gesammelten Pflanzen 550.
Wappäus, Besprechung von P. G. Lorentz, La vegetacion del Nordesto de la provincia de Entre Rios 469.
Warming, E., Små biologiske og morfologiske bidrag 127.
— Bidrag til Cycadeernes Naturhistorie 800.
— Haandbog i den systematiske Botanik 552.
— Om planteneggets og dets enkelte deles rette Homologier 797.
— De l'Ovule 353.
Warnke, Die Pflanze. Eine übersichtliche, leichtfassl. Darstellung des Wissenswerthen etc. 664.
Watson, S., Bibliographical index to north-american botany 125.
Wawra, Diagnoses plantarum Brasiliensium 598.

Weber, J. C., Die Alpenpflanzen Deutschlands u. der Schweiz 48. 112. 127. 440. 488. 552. 584.
— Ueber specifische Assimilationsenergie 224. 280.
Weiss, G. A., Allgemeine Botanik 43.
Wessel, A. W., Flora Ostfrieslands 520.
Westermaier, M., Ueber das markständige Bündelsystem der Begoniaceen 406.
Wharton, On the Eucalyptus globulus 16.
Wieland, J. F., s. Mühlberg.
Wiesbaur, Floristische Beiträge 485.
Wiesner, J., Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche 192. 263. 341.
— Kreislauf des Stoffes in der Pflanzenwelt 125.
— Versuche über den Ausgleich des Gasdruckes in den Geweben der Pflanzen 367.
Wigand, J. W. A., Lehrbuch der Pharmakognosie 64.
Wigand, A., s. Eisenach.
Wille, N., Ueber Schwärmzellen und deren Copulation bei Trentepohlia Mart. (Chroolepus) 47. 294.
Willkomm, M., Führer ins Reich der deutschen Pflanzen 208.
— Waldbüchlein 208. 375.
Winkler, A., Die Keimpflanze der Dentaria pinnata 16.
Winslow, A. P., Ueber die schwedischen Arten der Gattung Armeria 224.
— Potamogeton trichoides Ch. et Schdl. gefunden bei Gothenburg 47.
— Göteborgs tractens Salix- u. Rosenflora 406. 711.
Winter, Eine neue Varietät von Orthotrichum cupulatum bei Gerolstein 16.
— Aufforderung und Bitte an alle Mycologen 598.
— Die durch Pilze verursachten Krankheiten der Culturgewächse 263.
— Einige Mitth. üb. d. Schnelligk. d. Keim. d. Pilzsporen u. d. Wachsth. ihrer Keimschläuche 406.
— Mycologische Notizen 775.
— Kurze Notizen 711.
— Ueber ein natürliches System der Thallophyten 224.
Wittmack, L., Für Deutschland neue Verfälschung des Kaffees durch die Samen v. Cassia occidentalis 435.
— Conophallus? Titanum 262.
— Cecidien von Salix Caprea 598.
— s. Lauche. — s. Monatsschr.
Wittrock, V. B, On the Spore-formation of the Mesocarpeae a. espec. of the new genus Gonatonema 440.
— Ueber Linnaea borealis 224. 797.
— Oedogonieae Americanae hucusque cognitae 125. 312.
Wittstein, C. G., The organic Constituents of plants a. veget. substances a. their chim. analysis. Transl. by Ferd. v. Mueller 440.
Wolff, J., Neue Chenopodiumart von Torda in Siebenbürgen 675.
Wollny, Untersuchungen über die Temperatur des Bodens im dichten und im lockeren Zustande 47.
Wood, A., Flora Atlantica. Descriptive Botany 800.
Wortmann, Jul., Ueber die Beziehung der intramolecularen zur normalen Athmung der Pflanzen 616.
Wright, Fossile Kalkalgen 551.
— On the cellstructure of Griffithsia setacea and on the develop. of its anther. and tetraspores 262.
Wright, On the so-called Siphons and on the develop. of the tetraspores in Polysiphonia 262.
Wünsche, O., s. Lenz.
Wyplel, Zur Kenntniss der Nutation 262.

Zabel, H., Syst. Verzeichniss der in den Gärten der k. preuss. Forstakademie zu Münden cult. Pflanzen 224.
Zeiss, C., Reisemikroskop 487.
Zetterstedt, E., Ueber die Vegetation von Visingsö 440. 797.
Ziegler, W., Phänologische Beobachtungen in Monsheim bei Worms 15.
Zimmermann, Ueber die Organismen, welche die Verderbniss der Eier veranlassen 125.
Zippel, H., u. C. Bollmann, Repräsentanten einheimischer Pflanzenfamilien in farbigen Wandtafeln. 1. Kryptogamen 520.
Zittel, K. A., s. Schimper.
Zopf, W., Untersuchungen über Chaetomium 73.
— Entwickelungsgeschichtl. Untersuchung über Crenothrix polyspora, die Ursache der Berliner Wassercalamität 360. 546.
— Die Conidienfrüchte von Fumago 488.
— Ueber einen neuen paras. Phycomyceten 351.
Zuckel, Zusammenleben von Moos u. Flechte 598.

III. Zeit- u. Gesellschaftsschriften.

Abhandlungen des naturw. Vereins zu Bremen 711 f.
— d. kgl. Ges. der Wissenschaften z. Göttingen 498.
Accad. d'Agricult., Arti e Commercio di Verona 392.
Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux 405. 486. 775.
Act. Soc. crypt. Ital. 799.
Acta Universitatis Lundensis 551.
— horti Petropolitani 191. 657. 711.
Nova Acta der kaiserl. Leop.-Akademie der Naturforscher 126. 142. 325. 488.
Adansonia, recueil d'observ. botan., red. par Baillon 775.
Annales de la station agronomique de l'est 192.
— de la Soc. Linn. de Bordeaux 535.
Anal. de la Soc. Espan. de Hist. Nat. 46.
Annales de la Société botanique de Lyon 262. 405.
— des sciences naturelles. Botanique 112. 353. 356. 405. 615. 711. 798.
Annuario della sc. d'Agricolt. di Portici 176.
Anzeigen, Göttinger Gelehrte 469. 799.
Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg, herausg. von Prof. Dr. J. Sachs 224. 370. 439. 497. 500.
— der St. Petersburger Ges. der Naturforscher, red. von A. Beketoff 405.
— d. botan. Gartens zu S. Petersburg 728.
Archief, Nederlandsch kruidkundig 488. 760.
Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. hsg. v. d. Dorpater Naturforscher-Gesellschaft 664.
Archives des sc. physiques etc. de Genève 223. 799.
— Néérlandaises 799.
Archivio triennale del Lavoratorio di Botanica crittogamica di Pavia 327. 358. 616.
Archiv für die ges. Physiologie, v. Pflüger 111. 455.
— der Pharmacie 799.
— f. exper. Pathologie u. Pharmacologie 799.
Nouvelles Archives du Muséum d'hist. nat. 616.

Association française pour l'avancement des sciences. Congrès du Havre 47.
— française pour l'avancement des sciences. Congrès de Nantes 111.
Asti, s. Stazioni.
Atti d. R. Accad. dei Lincei 615. 799.
Babo, A. W. v., s. Gartenzeitung.
Baillon, s. Adansonia.
Baur, s. Centralblatt.
Beketoff, A., s. Arbeiten der Petersb. Ges.
La Belgique horticole. Annales de botanique et d'horticulture, réd. par Ed. Morren 262. 485. 760.
— s. Bulletin, s. Comptes Rendus, s. Sitzungsber.
Ueber Berg u. Thal, Organ des Gebirgsvereins für die sächs.-böhm. Schweiz. Red. v. K. Gautsch 127.
Bericht über die 1. Versammlung des westpreussischen botanisch-zoologischen Vereins zu Danzig 191.
Berichte des nat. med. Vereins zu Innsbruck 614.
— des bot. Vereins zu Landshut 598. 677.
— der Oberhessischen Ges. f. Natur- u. Heilkunde 15. 799.
— des Offenbacher Vereins für Naturkunde 16.
— der kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften 292.
— über die Senkenberg'sche naturforsch. Ges. 47.
Berlin, s. Monatsbericht, s. Sitzungsberichte.
Bern, s. Verhandl.
Bernhardt, A., s. Forstliche Zeitschrift.
Bibliothèque univ. s. Archives.
Rheinische Blätter für Obst-, Wein- u. Gartenbau, red. v. R. Goethe 127.
Bonn, s. Sitzungsber.
Bordeaux, s. Actes, s. Annales.
Boston, s. Proceedings.
Bouvier, A., s. Guide du Naturaliste.
Brandenburg, s. Sitzungsber., s. Verhandl.
Bremen, s. Abhandlungen.
Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique 262. 328. 711.
— de la Société Botanique 408.
— de la Soc. bot. de France 176. 486. 548. 631. 775.
— de la Société impériale des Naturalistes de Moscou 15.
— Mensuel de la Société Linnéenne de Paris 111. 405. 711.
— de la Société Vaudoise des sciences naturelles 191. 744.
Bullettino del Comizio agrario 392.
— Soc. Toscana di Orticoltura 261. 798.
— Soc. Veneto-Trentina di Sc. Nat. residente in Padova 616.
Cappanera, s. La Natura.
Caruel, s. Giornale.
Centralblatt, Baur's forstwissenschaftliches 126. 263. 511. 712.
Cherbourg, s. Memoires.
Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Academie des sciences 14. 47. 155.165. 187. 258. 340. 369. 547. 582. 628.
— des séances de la Société Royale de Botanique de Belgique 208. 262.
Côtes du Nord, s. Memoires.
Danzig, s. Bericht.
Denkschriften d. Wiener Akademie 192. 341.
Dorpat, s. Archiv.
Drechsler, s. Journal.
Dublin, s. Verhandl.
Edinburg, s. Transactions.
Ellenör 616.
Flora 16. 47. 111. 261. 406. 485. 598. 663. 710. 775.
Földmiralési érdekeink 677.
Forschungen auf d. Gebiete der Agriculturphysik, heraussg. v. E. Wollny 47. 280. 599. 775.
Fortschritte, die, der Botanik 663.
Garten, der deutsche. Wochenschr. f. Gärtner u. Gartenfreunde, hsg. v. O. Hüttig 127.
Gartenflora, Regel's 645.
Gartenzeitung, Wiener Obst- und, von A. W. Freih. v. Babo. Red. von Dr. R. Stoll 48.
— illustrirte, hsg. v. Lebl-Langenburg 126.
Gartenbauzeitung, Hannoversche, redigirt von Dr. Oehlkers 127.
Gautsch, K., s. Ueber Berg und Thal.
Genève, s. Archives, s. Mémoires.
Giornale Agrario italiano 176.
— del Laboratorio crittogamico ed entomologico . . . della Sardegna 616.
Nuovo Giornale Botanico Italiano. Dir. da T. Caruel 176. 328. 615. 797.
Globus 727.
Goethe, s. Blätter.
Göttingen, s. Abhandlungen, s. Anzeigen, s. Nachrichten.
Grevillea 407.
Guide du Naturaliste. Revue bibliogr. des sc. nat., bull. mensuel. Par A. Bouvier 128.
Halle, s. Sitzungsber.
Hannover, s. Gartenbauzeit., s. Jahresbericht.
Hamburg, s. Verhandl.
Harvard Coll., s. Memoirs.
Havre, s. Association.
Hedwigia 125. 224. 406. 485. 598. 711. 775.
Heidelberg, s. Verhandl.
Henneberg, s. Journal.
Hoffmann, R., s. Jahresbericht.
Hüttig, s. Garten.
Husnot, T., s. Revue.
Jahrbuch, Geographisches 192.
Jahrbücher, des Schlesischen Forst-Vereins, hsg. v. A. Tramnitz 485.
— Landwirthschaftliche 16. 47.
— Preuss. Landwirthschaftliche 552.
— Pringsheim's. f. wiss. Botanik 775.
Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Agriculturchemie von Dr. R. Hoffmann und Dr. E. Peters 14.
— Just's, botanischer 408.
— des Vereins für Geographie u. Statistik 128.
— der naturhist. Gesellschaft zu Hannover 551.
— d. nieder-österr. Landes-Oberrealschule in Krems 552. 695.
— des naturhist. Vereins Lotos. Red. von Prof. Dr. H. Knoll 15.
— der Schlesischen Gesellschaft f. vaterl. Cultur 15.
— Münch. Central-Thierarzneischule 407.
Jena, s. Sitzungsber., s. Zeitschr.
Innsbruck, s. Berichte.
Journal, American of Science and Arts 15.
— of botany british and foreign, ed. by H. Trimen and S. Le M. Moore 16. 126. 262. 280. 407. 486. 599. 760.
— v. Henneberg u. Drechsler f. Landwirthsch. 798.
— of the Linnean Society of London 191. 293. 482. 488. 615. 760.
— Bot. London 291.
— de Micrographie 424. 712.

Journal of the Queckett Microsc. Club 407.
— Quarterly, of Microscopical Science 296. 551.
Just, s. Jahresbericht.
Kaiser, E., s. Zeitschrift.
Kiel, s. Mittheilungen.
Knoll, H., s. Jahresbericht
Königsberg, s. Schriften.
Kopenhagen, s. Tidsskrift.
Kosmos 126. 127.
Krems, s. Jahresbericht.
Landshut, s. Berichte.
Lanessan, s. Revue.
Lebl Langenburg, s. Gartenzeitung.
Lincei, s. Atti.
Linnea 407.
Linnean Society of London 291.
London, s. Journal, s. Proceed., s. Transactions.
Lotos, s. Jahresbericht.
St. Louis, s. Transactions.
Lund, s. Acta.
Lyon, s. Annales.
Melanges phys. etc. tirés du Bull. de l'Acad. de St. Pétersbourg 488.
Mémoires prés. de l'Academie des Sciences 59.
— de la Société nat. des Sciences Nat. et Math. Cherbourg 744.
— de la Société d'Emul. d. Côtes-du-Nord 408.
— Soc. de Physique etc. de Genève 798.
— de l'Academie des Sciences de St. Pétersbourg 263. 312. 487.
Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College 14.
Michelia, Commentarium mycologiae italicae curante P. A. Saccardo 125. 360. 797.
Mittheilungen aus dem agriculturchem. Labor. der Versuchsstation in Kiel 663.
— der zoologischen Station zu Neapel 9. 111. 259. 510.
— aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs 408.
Monatsbericht der k. Akademie der Wiss. zu Berlin 789.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs 728.
Monatsschrift für Forstwesen 469.
— des preuss. Gartenbauvereins 261.
— des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten, red. v. Wittmack 14. 48. 128. 262. 406. 485. 598. 711. 775.
Moore, S. Le M., s. The Journal.
Morren, s. Belgique horticole.
Moscou, s. Bulletin.
München, s. Sitzungsberichte.
Nachrichten v. d. k. Ges. der Wissenschaften u. d. G. A. Univ. zu Göttingen 604.
— der kgl. Gesellsch. der Wissenschaften 6.
Nantes, s. Association.
Naturae Novitates. Bibliographie neuer Erscheinungen etc. 126.
La Natura, red. von L. Cappanera 127.
Neapel, s. Mittheilungen, s. Rendiconto.
Niederlande, s. Archiv.
Nobbe, s. Versuchsstationen.
Nordstedt, O., s. Notiser.
Botaniska Notiser utg. af O. Nordstedt 47. 63. 224. 280. 294. 312. 406. 711. 797.
Oehlkers, s. Gartenbauzeitung.
Öfversigt over d. k. D. Vidensk. Selsk. Forhandl. 800.
Padua, s. Bullettino.
Paris, s. Bulletin.
Pavia, s. Archivio.
Peters, E., s. Jahresbericht.
Petersburg, s. Acta; s. Arbeiten; s. Memoires.
Pflüger, s. Archiv.
Portici, s. Annuario.
Pringsheim, s. Jahrbücher.
Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences (Boston) 15.
— of the American Philosophical Society (Philadelphia) 16.
— of the Boston Society of natural history 15.
— of the Linnean Soc. London 760.
— of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 15.
— Royal Society 263 f.
Rendiconto della Reale Academia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli 77. 263 f. 296. 485.
Revue bryologique. Recueil bimestriel consacré à l'étude des Mousses et des Hépatiques. Dir. par T. Husnot 344.
— internationale des sciences, dir. par J. L. de Lanessan 262.
— Mycologique, dir. par M. C. Roumeguère 406. 614 ff. 679. 776.
— des Sciences naturelles 799.
Rivista della viticultura etc. italiana 176.
Roumeguère, s. Revue.
Saccardo, s. Michelia.
Sachs, s. Arbeiten.
Sardegna, s. Giornale.
Schlesien, s. Jahrbuch; s. Jahresbericht.
Schriften der physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg 694.
— der physik.-ökonom. Gesellschaft 798.
— der Schles. Gesellschaft für vaterländ. Cultur 15. 125.
Scritti pubblic. per cura della sez. fiorent. del Club alpino italiano 392.
Sitzungsbericht der Société Royale de Botanique de Belgique 405.
— der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin 154. 291. 598.
— d. niederrhein. Ges. etc. in Bonn 799 f.
— des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg 57. 73. 351. 388. 400. 432. 448. 467. 478. 695. 703. 724.
— der Gesellschaft pro fauna et flora fennica 17. 224.
— der naturf. Ges. zu Halle 168. 322.
— der Jen. Ges. für Med. u. Naturw. 800.
— der königl. bayer. Akademie der Wissensch. zu München 16. 111. 192. 483. 711.
— der k. Akad. der Wiss. in Wien 111. 191. 223. 263. 367. 440. 566. 581. 613. 710. 799. 800. 840.
— der physik.-medic. Gesellschaft zu Würzburg 58.
— der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 487.
Stazione enologica sperimentale d'Asti 712.
St. Gallen, s. Verhandl.
Stoll, R., s. Gartenzeitung.
Természetrajzi Füzetek, hsg. vom Ungar. National-Museum 14. 616.
Botanisk Tidsskrift udg. af d. Botan. Foren. i København 127. 469. 615. 728. 797.
Kongl. Landbr.-Akad. Handl. o Tidsskrift 712.
Toscana, s. Bullettino.
Tramnitz, s. Jahrbuch.
Transactions and Proceedings of the Bot. Soc. of. Edinburgh 280.

Transactions Botan. Society Edinbourgh 481. 483.
— of the Royal Irish Academy 262.
— of the Linnean Society of London 280.
— of the Academy of Science of St. Louis 15.
Trimen, s. The Journal of Botany.
Albany Institut Verh. 616.
Verhandlungen der Schweizerischen naturf. Ges. zu Bern 599.
— des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 509.
— des Dubliner Mikrosk. Club 551.
— des naturw. Vereins zu Hamburg 469.
— der naturhistor. Vereins zu Heidelberg 16. 616. 798.
— der St. Gallischen naturw. Gesellschaft 263.
— der k. k. zool.-botanischen Gesellschaft in Wien 404. 551. 694.
— der phys.-med. Ges. Würzburg 488.
Verona, s. Accad.
Versuchsstationen, Die landwirthschaftl., hrsg. von Fr. Nobbe 16. 224. 712.
Wanderversammlung der ungarischen Aerzte und Naturforscher zu Budapest 672.
Wien, s. Denkschriften; s. Sitzungsber.; s. Verhandlungen.
Wittmack, L., s. Monatsschrift.
Wochenblatt, Oesterreichisches landwirthschaftl. 111.
Wollny, E., s. Forschungen.
Würzburg, s. Arbeiten; s. Sitzungsber.; s. Verhandlungen.
Zeitschrift, Forstliche, hsg. v. A. Bernhardt 127.
— Jenaische, f. Naturwissenschaften 263. 546.
— für Mikroskopie von Dr. E. Kaiser 263. 487. 615.
— für die gesammten Naturwissenschaften 92. 487.
— für physiolog. Chemie 513. 552. 799. 815.
— für Thiermedicin 407.
— Oesterreichische botanische 125. 262. 485. 511. 541. 598.
— Ungarische botanische 550.
— für wissenschaftliche Zoologie 472.
Zürich, s. Sitzungsber.

IV. Pflanzennamen.

Abies 15. 330; excelsa 330 f. 761; pectinata 298 f. 303 f. 329 f. — Abietineen 331. 518. — Abrus precatorius 438. — Absus 438. — Abuta 534. — Abutilon Darwini 760. — Acacia 15. — Acanthaceen 154. 599. — Acanthorrhiza 148. 150. — Acer 226; Negundo 303. 317. — Acetabularia 165 ff. 175; mediterranea 168. 260. — Acetabularidae 167. — Achillea 191; Millefolium 95; moschata 95; Reichardtiana 404. — Achimenes pedunculata 569. — Achlya prolifera 452. — Achlyogeton 353. — Acicularia 165 ff. Acoelorraphe 148. — Acorus 854; Calamus 544. 617 f. 643 f.; gramineus 621. — Acroblaste 364. — Acrocladus mediterraneus 168. — Acrostalagmus 62. — Actinidia polygama 711. 775. — Actinomyces bovis 407. — Adenostoma 659. — Adoxa 111; moschatellina 665. 672. — Aechmea 407. 486. 599; Fürstenbergii 262. — Aecidium abietinum 761. 777. 786. 801. 825. 843; elatinum 764; *der Fichte* 761. 777; *der Wolfsmilch* 764. — Aecidiomyceten 807. 828. 844. — Aedemone mirabilis 721. 723. — Aegagropila 171. — Aegilops bicornis 480 f. — Aeschynomene americana 724; aspera 720; indica 724; lagenaria 720; Sellowii 724; sensitiva 724; Sesban 438; sulcata 724. — Aesculus 226; Hippocastanum 159. 674 ff.; *Chroolepus auf* 294. — Aethusa Cynapium f. pumila 182. — Agaricus 600; echinatus 616; Haynaldi 776; melleus 28 f. 258; Sadleri 280; unicolor 406. — Agarum Turneri 520. — Agave Shawii 15. — Aglaozonia reptans 142 f. 510. — Agraphis 508. — Agrostideen 47. 486. Ailantus 227 f. 230 f. 300. — Airocomia 486. Aldrovanda 543. — Aletris fragrans 643. — Algen, *Adriatische* 485; *Algologica* 551; *v. Amerika* 312; *amöb. Bewegungen* 136; *Amöbenbildung* 132; *Antheridien* 142. 262; *grüne des Golfs v. Athen* 167. 192; *Befruchtung* 143 f. 510; *bez. Meeresbrandung* 456; *vom Cap* 293; *Chlorophyll* 174; *Chroolepideen* 361; *Conceptaculum* 363; *Copul. d. Schwärmzellen* 294; *Crenothrix* 546; *Cuticularverdick.* 134; *Dauerlarven* 510; *d. Eismeeres* 405; *Entwicklungsgesch.* 14; *v. Europa* 614. 550; *Fortpflanzung* 142 f. 174. 477. 725; *fossile* 166. 800; *Gallertbildungen* 131. 547; *Gemmen* 172. 174; *Generationswechsel* 510. 844; *Gonidien* 547; *in Horn Pond* 15; *v. Island* 797; *kalkhaltige* 165; *Keimung* 143 f. 510. 693. 726; *Keimung der Ruhezellen (v. Vaucheria)* 135. 137; *d. Kerguelen* 208; *Kerne* 174; *freie Kernbildung* 274; *Krystalle* 174; *Makrozoosporen* 174; *marine* 14. 31; *v. Neapel* 111. 259; *Mikrozoosporen* 174; *v. Neuseeland* 551; *d. Niederlande* 488. 760; *v. Nordamerika* 63. 404. 519; *Bohuslän'sche und Norwegische* 408; *Notizen* 296; *des Nyassa-Sees* 615; *Oogonien* 142 f.; *Oosporenbildende* 844; *der Ostsee* 327; *Palmellenzustände* 547; *parasitische* 17. 33. 280. 322. 473; *Parthenogenese* 144; *Phycochrom-* 797; *Pilz in* 351; *Planogameten* 295; *Reproductionsorgane* 363; *Einwanderung in Riccie* 631; *Ruhezustände bei Vaucheria* 129. 137; *der Sandwichinseln* 292. 551; *v. Sardinien* 125; *v. Scandinavien* 160. 404; *v. Schlesien* 79; *Schwärmsporen* 143 f. 578; *Secundärsporen* 510; *endogene Bild. norm. Seitensprosse* 604; *Sexualität* 144; *Spermatozoiden* 143; *Sphaerotilus* 724; *Sporangien* 143. 166. 726; *Sporen* 726; *Sporenbildung* 293; *Systematik* 175; *Tetrasporen* 262; *Wachsth. d. Thallus* 142 f. 169 ff.; *Variabilität* 694; *Verwandtsch. m. Phanerogamen* 775; *Verwandtsch. m. Pilzen* 325; *Verzweigung* 126. 325; *d. weissen Meeres* 125. 312. 405; *Zellinhalt* 172; *Zoosporen* 170. 174. 363; *Keimung d. Zoosporen* 615; *Zygosporen* 461. 844. — Alicularia compressa 360; scalaris 360. — Alisma 110; Plantago 484. 544. — Alismaceae 482. 599. — Allium 357. 506; Cepa 514; narcissiflorum 282. 288; odorum 269 f.; rotundum 484. — Allosorus rotundifolius 720. — Aloë 577; arborescens 639 f.; margaritifera 639 ff.; mitraeformis 639; *Secretbehälter* 637. 643; Soccotrina 637. 639 f. — *Alpenrosenpilz* 766. 777. 808. — Alsine tenuifolia glabra 711. — Alsophila Burbidgei 126. — Althenia 543. — Amansia 604; glomerata 606. 608. — Amaryllideen 508. — *Ambak* 721. — *Ambatsch* 721. — Amblyodon dealbatus 12. — Amblystegium Juratzkanum 12. — Amelanchier vulgaris 93. — Amentaceen 189. — Amianthium 685. — Ammiopsis 111. — Amöben 132. 137. — Amoora 706. — Amorpha 227 f. 231. — Amorphophallus Titanum 615. — Ampelopsis 300. 303. 309. 313. — Amphibolis 482. — Amygdaleen 508. — Amylobacter 341. 409. 411. 414. — Anabaena 473. 478. — Anabaina 24. 33. 41. — Anadyomene 172 ff.; flabellata 169. — Anagallis arvensis 178; arv. var. lilacina 181; coerulea 177 ff.; collina v. grandiflora 178; Monelli 178; phoenicea 177 ff.; (coerulea? var.) rosea 179. — *Ananas* 663. — Anaptychia ciliaris 272. — An-

cylisteen 353. — Ancylistes 353. — Andreaea 464. 595. — Aneimia Phyllitidis 698. 701. — Anemone nemorosa 58. 470. — Aneura 224. 497. 513; pinguis 360. — Angiopteris 444. 457. 461. — Angiospermen 112. 263. 356. 505. 514. 546. 628. 800. — Angstroemia longipes 12. — Anguillaria 685. — Anoectangium compactum 12. — Anona senegalensis 468. — Anthericeen 684. 686 f. — Anthericum 685; Liliago 484. 544; ossifragum 685; ramosum 555. — Anthoceros 273; laevis 360; punctatus 360. — Anthoceroteen 552. — Anthurium Harrisii 856; Maximiliani 856. — Antithamnion americanum 63. — Apetalen 190. — *Apfelbaum* (*Krebs*) 711. — Aphanochaete 326. — Aphyllantheen 684 f. 686. — Aphyllanthes 684. — Apiocystis 578. — Apium graveolens 470. — Apocyneen 508. — Aponogeton distachyum 111. — Apostasiaceen 455. — *Aprikose, sibirische* 589. — *Aprikosenpflaume* 591. — Aquilegia atrata 96. — Arabis muralis 598; sudetica 598. — Araceen 687. 798. 853. — Aralia 670; papyrifera 721. — Araliaceen 405. 551. 670; *tertiäre* 478. — Araucaria 519. — Archispermen 514. — Arduina ferox 710. — Arenaria leptoclados 182; serpyllifolia f. tenuior 181. Arenga 153. 493. — Arisarum proboscideum 176; vulgare 322. — Aristolochia 189; Clematitis 634. 690. 839; mollissima 760; Sipho 300. 303 f. 306 f. 313. 545. — Aristolochieen 491. 509. — Armeria 224. — Aroideen 44. 111. 261. 696. 799. 853. — Aronia rotundifolia 93. — Artemisia Absinthium 549. — Arum 854; Arisarum 322; italicum 78. 687. 839; maculatum 687. 689. 839; ternatum 687. 689. 838; vulgare 856. — Aruncus 658 f. — Arundinaceae 47. — Arundinaria falcata 155. — *Arve* 783 f. — Asarum canadense 634; europaeum 633. — Aschersonia 208. 482. — Asclepias Cornuti 549; syriaca 696. — Ascobolus furfuraceus 828. — Ascococcus mesenteroides 776. — Ascomyceten 28. 62. 272. 711. 828. 842. 844. — Ascophyllum nodosum 32. — Ascotricha 487. — Asparageen 684. — Asparagus officinalis 298. — Asperacoccus bullosus 32. — Aspergillus 62; glaucus 61 f. — Aspidium filix mas 6. 698. — Asplenium filix femina 698; xiphophyllum 126. — Aster Tripolium 470. — Asterosphaerien 22. 36. — Astrophyton 15. — Atrichum tenellum 12. — Atropa 549. — Aucuba japonica 545. — Aulacomnium palustre 12. — Auteupuccinia 809. — Avena Blavii 260. — Avenaceae 47. — Azolla 600; *paras. Algen in* 273; Carolinensis 33. 41.

Bacillariaceen 485. — Bacillarieen 58. — Bacillus 263. 726; Amylobacter 259. 409. 411. 414; Anthracis 409 f. 424; subtilis 409 ff. 424. 582; Ulna 423. — Bacterien, *Gatt. u. Arten* 417. 727; *Auswachsen* 726; *B.-bildner* 727; *Entwickl.* 409. 414. 423; *Fermentwirk.* 413 f. 418. 422; *Keimung* 413. 416; *Sporenbildung* 410. 416. 424; *Einfl. der Beweg. auf Vermehr.* 456. — Bacterium 18. 56. 263. 296. 378. 410. 547; Termo 263. 409. 727. — Balantium 433. — Ballia Callitricha 36. — Balsamocarpon brevifolium 470. — *Bambus* 800. — Bambusaceen 155. — *Bananen* 258. 369. — Bangia 136. — Barba Caprae 657. — Barbacenia 706. — Barbula brevirostris 12; convoluta 12; latifolia 12; unguiculata v. cuspidata 12. — Barkania 481. — Bartramia subulata 12. — Bartsia alpina 95. — Basidiomyceten 843 f. — Batatas edulis 636. 643. — Batrachium 290. 367. — Batrachospermum 10. 327. — Bauhinia 438. — *Baumfarne* 600. — Beddomea 706. — Beggiatoa 727; mirabilis 55. — Begonia 485. 693. — Begoniaceen 406. — Bellidiastrum Michelii 95. — *Bentamaré* 436. — Berberideen 508. — Berberis 189; glauca 845. — *Bergahorn* 579. — Beta vulgaris 651. — Betula 226. — Bidens heterophylla 405. — Bifurcaria tuberculata 32. — Biota 695. — *Birke* 254. 534. — *Birnen* 486. 631. — Biserrula Pelecinus 268. — Bixaceae 482. — Blasia 48; pusilla 360. — Blepharocarya 280. — Bocconia 11. — *Bohne, Befruchtung* 571; *Cotyledonen* 570. 576; *Hülse* 572; *Kreuzung* 576; *Lebensdauer d. Wurzel* 571; *Temperatureinfluss auf Samen* 570; *Ueberwinterung* 576; *Varietäten* 572. — Boletus Fusipes 776. — Bollea caelestis 760. — Bonannia 405. — Bornetella 166 f. — Borrago 760. — Borragineen 507 f. — Boschia 629. — Boscia angustifolia 448 f.; octandra 448. 450; senegalensis 438. 448. 450. — Bostrychia rivularis 63. — Botrydium 130. 172. 174 f.; granulatum 130. 135. 172; gregarium 63. — Botrytis acinorum 62; cinerea 62; grisea 496. — Bovista gigantea 679. — Bowica volubilis 712. — Brachypuccinia 809. — Brachythecium campestre 12; Mildeanum var. longisetum 12; rivulare 13. — Brahea 148; filifera 65; serrulata 150 f. — *Brandpilze* 480. 496. — Brassia Keiliana 706. — Brassica Napus 775; oleracea 351; Rapa 156. — Briardina 167. — *Brombeeren* 64. 728. 776. — Bromeliaceae 534. 615. — Bromus sterilis 471. — Browallia elata 15. — *Bruchweide* 231. 241. 243. 255. — *Brunnenfaden* 724. — Bryogamen 513. — Bryonia dioica 833. — Bryopsis 168. — Bryum badium 13; pallens 13; pendulum 13; turbinatum 13. — *Buche* 263. — *Buchweizen* 158. — Bulbine 685. — Bulbochaete 312. — Bullace 587 f. — Bunias 448; orientalis 470. — Buphane toxicaria 291. — Bupleurum longifolium 93. — Buxaceen 491.

Cacteen 643. — Caeoma 785; Laricis 786; pinitorquum 786. — Caesalpinia 470. — Caesalpiniaceen 470. — Cakile maritima 470. — Caladium 856; rotundifolium 511. 840. — Calamus fasciculatus 77. — Calanthe vestita 706. — Calendula 323. — Calla 854. — Callithamnion 10. 19. 36; Americanum 63; corymbosum 32; elegans 452; membranaceum 472; pellucidum 63. — Callophyllis furcata 520; gracilarioides 520; laciniata 520; variegata var. muricata 520. — Caloglossa Leprieurii 63. — Calonyction bona nox 637. — Calypogeia Trichomanis 360. — Calystegia sepium 617. — Camellia 44. 557; Grijsii 126; japonica 203. — Campanula rotundifolia 94; Scheuchzeri 94. — Campanulaceen 507. 711. — Camphora 617; officinarum 626. — Camptothecium nitens 13. — *Canape* 616. — Canella 617; alba 627. — Canistrum eburneum 760. — Canotia 659. — Capparidaceen 448. — Caprifoliaceen 506. 508. 665. 667. 670. — Capsella 11. 265; Bursa pastoris 484; rubella 191. — Caragana frutescens 227. — Cardamine chenopodifolia 534; silvatica 94 f. — Carex brizoides 683; Goodenoughii 191; Grayi 760; intumescens 760; limosa 683. — Carica Papaya 468. 598. — Carpenterella 167. — Carpesium cernuum 191. 760. — Carpinus Betulus 303. 307. 309; f. quercifolia 468. — Cartonema 615. — Carum Bulbocastanum 11. 696. — Carvi 650 f. — Caryophylleen 191. — Caryota 153 f. 486. — Caryotineen 154. — Cassia Absus 438; occidentalis 435; Sophera 438. — Catalpa 227 f. 711. — Catoblastus 149. — Cattleya marginata 706. — Caulerpa 373; denticulata 373; ericifolia 63; prolifera 167. — Caulinia spinulosa 482. — Caulinites 479. — *Ceder* 189. — Celastraceae 484. — Centaurea Calcitrapa 405; nigra 405; transalpina 675. — Cephalo-

taxus 519. — Ceratodon purpureus v. latifolius 13. —Ceratophyllum, *paras. Alge* 324. — Ceratopteris 710. 719; thalictroides 6. 433. 447. 460 f. — Ceratozamia 476; mexicana 291. — *Cerealien* 577. — Chaenocarpus 776; hippotrichoides 486. 776. — Chaerophyllum bulbosum 696. — Chaetomium 73; bostrychodes 75. Chaetomorpha 169. 172. 174. 326. — Chaetopeltis 326. — Chaetophora 326; elegans 364; endiviaefolia 364. — Chaetophoreen 326. — Chamabainia cuspidata 494; squamigera 494. — Chamaebatiaria 659. — Chamaedorea 146. 644. — Chamaerops 148; bilaminata 151; gracilis 151; humilis 150 f.; Hystrix 149. — Chantransia 10. — Chara 16. 262. 792; gymnopus v. elegans 484. — Characeen 292. 376. 484. 486. 513. — *Chate* 438. — Chelidonium 11. 268; majus 320. — Chenopodium glaucum 675; Wolffii 675. — *Cherry Plum* 587. — Chlamydococcus 579. — Chlamydomonadineen 578 f. — Chlamydomonas 175. 579. — Chloridеae 47. — Chlorochytrium 324. — Chlorococcum 24. 41; infusionum 24. — *Chlorophyllalgen* 18. 361. — Chlorosporeen 32. 165. 312. — Chlorotylium 476; cataractarum 476. — Choanephora 280. — Choenocarpus Hypotrichoides 615. — Chondria atropurpurea v. tenuior 63; tenuissima 32. — Chordaria abietina 63. — Choreocolax 37. — Choristocarpus tenellus 10. — Chromopeltis 327. — Chroococcaceae 648. — Chroococcus 18; cohaerens 293. — Chroolepidaceae 361. — Chroolepideae 361. — Chroolepus entophyticus 38; Jolithus 744; subsimplex 798; umbrinum 294; umbrinum f. elongata 294. — Chrysanthemum Leucanthemum 95. — Chrysomyxa 825; Abietis 765. 769. 808 ff. 826. 829 f. 841 ff.; Ledi 809 f. 825 f. 845; Rhododendri 809 f. 825 f. 829. 845. — Chrysosplenium 665; alternifolium 666. 672; americanum 668; oppositifolium 668. — Chysis 705. — Chytridiaceen 20. 36. 452. — Chytridium 37. — Cicer arietinum 57. 540. — Cichoraceen 190. — Cichorium Intybus 744. — Cinchona 77. — Cinclidium stygium 13. — Cineraria 58. 189; hybrida 78. — Cissus 299; quinquefolia 487. 631. — Citrus 295. — Cladochytrium 452. — Cladophora 130. 172 ff. 325. 364; gossypina 325; fracta 326; pellucida 168. — Cladophoraceae 362. — Cladophoreae 361. 364. — Cladosporium herbarum 62. — Cladotrichum Roumegueri 776. — Cladothrix 727. — Claviceps 392. 677. — Clematis 357; vitalba 300. 545. — Closterium 694. — Clostridium 414. — Cluytia 491. — Clypeina 166 f. — Cocos 146. 152; nucifera 599. — Codium adhaerens 168; tomentosum 373. — Codonieen 629. — Coeloblasten 58. 324. — Coelogyne cristata 262. — Coelosphaerium 551. — Coffea 577. — Colchicaceae 291. — Colchicum 685; autumnale 674. — Coleochaete scutata 79. 326. — Coleosporium 765. 785. 810. — Colophospermum 439. — Colpothrinax 148. 150. — Commelynaceen 681. — Commelineen 543 f. — Compositen 16. 126. 508. 600. — Conferva 797. — Confervaceen 648. — Coniferen 798; *ostasiatische* 469; *Befruchtung* 513; *in Belgien* 175; *Blüthe* 517; *Zellbild. im Embryosack* 270; *Filtration* 301. 305; *Gymnospermie* 598; *Harzgänge* 552. 695; *Holz* 45. 329; *Rinde* 551; *Wirk. d. Russes* 280; *syst. Anordnung* 189; *Tüpfelzelle* 495; *Zersetzung* 28. 31. — Conium maculatum 486. 550. 650 f. — Conophallus (?) Titanum 261 f. — Convallaria majalis 675. — Convolvulaceen 617. 636. — Convolvulus tricolor 637; undulatus 637. — Copaifera Mopane 439. — Copernicia 65. 148. — Coprinus 440. 771; ephemerus 138. 140; stercorarius 138. — Corallina 165; mediterranea 32. — Corallineen 32. 165. — Cordia 449; Myxa 449. — Cordylecladia conferta 63. — Corneaceen 407. — Cornus 300. — Correa 229. — Corsinia 629 f.; marchantioides 756. — Corsinieen 629 f. — Cortesia 534. — Corydalis 268. 696; cava 11; lutea 269; ochroleuca 11. — Corylus Avellana 298. — Corypha 148. — Cosmarium 24. 694. — Costus 577. — Coutoubea volubilis 534. — Crassulaceen 291. 328. 547. 552. 664. 667. — Crataegus oxyacantha 632. — Cremocarpon 405. — Crenothrix 724; polyspora 360. 546. 724. — Crepis Blavii 260. — Crocus 487; graecus 632; sativus 632. — Cronartium 765. — Croton 491; Eluteria 625. — Cruciferen 10. 12. 71. 357. 398. 508. 775. — Cucumis Chate 438. — Cucurbita Pepo 504. 833. — Cucurbitaceen 47. 320. 328. 798. — *cuffer* 438. — *cufferah* 438. — Cupularia 405. — Cupuliferen 478. 795. — Curcuma Zedoaria 623. 644. — Cutleria 510; multifida 32. 142. — Cutleriaceen 142. — Cyatheaceen 443 f. 498. — Cycadeen 518. 800; *paras. Alge in* 473. — Cycas 476; circinalis 478. — Cyclamen 616. — Cyclostigma 390. — Cylindrocapsa 361. — Cylindrospermum 23. — Cymodocea 482; aequorea 543. — Cymopolia 165 ff. — Cymopolidae 167. — Cynara Scolymus 651. — Cynareen 649. — Cynodontium polycarpum 13. — Cyperaceen 262. 406 f. 487. 508. 543 f. — Cyperus congestus 401; flavescens 400, *Pilz in* 58. — Cypripedium 126. 708; barbatum 452. 455; Calceolus 453. 455; insigne 454; Sedeni 467; spectabile 453. 455; venustum 453. — Cyrtandraceae 296. — Cystopus 324; candidus 176. Cystosiphon 352 f. — Cystosira fibrosa 32.

Dactylococcus De Baryanus 38. 42; Hookeri 38. — Dactylopora 165 ff.; Eruca 166. — Dactyloporidae 167. — Daedalea quercina 28. — Dahlia 696. — *Damas Aubert rouge* 593. — *Damascenerpflaume* 588 f. 593. — *Damaskinia* 594. — *Damastpflaumen* 590. — Danaea 600. — Daphne Mezereum 390; striata 94. 390. — Darlingtonia californica 509. — Dasya elegans 63. — Dasycladeen 165. 168. — Dasycladus 165 ff; clavaeformis 168. 260; occidentalis 63. — Datura 491; Stramonium 549. — Davallia Veitchii 126. — Decaisnella 166. 168. — Delesseria Leprieurii 63; quercifolia 63. — Dendrobium 705; Wallichii 707. — Dentaria enneaphyllos 58; pinnata 16. — Depazeen 405. — Derbesia Lamourouxii 168. 476. — Desmarestia latifrons 520. — Desmatodon Laureri 13. — Desmidiaceen 43 f. 293. 463. 584. 616. 694. — Desmidieen 58. 488. — Desmidien 36. — Desmotrichum 510 — Dialypetalen 189. 354. 357; 506 ff. — Diapensiaceen 405. — Diatomaceen 406. 775. — Diatomeen 49. 55. 79. 325. 404. 408. 486. 615. 798. 812. — *Dicotyledonen, apetale* 190; *Blatt* 468 f.; *Blattepidermis* 581; *Blüte niedrer* 176; *Ei* 354; *Keimentwicklung* 10; *mit einblättr. Keimling* 11; *Mestom im Holze* 800; *Morphologie* 47; *-Stengel, Functionen der Elem.* 14; *Taxonomie* 392; *tertiüre* 478. — Dicranella squarrosa 192; subulata 13. — Dicranoweissia cirrata 13; crispula 13. — Dicranum fulvum 13; montanum 13; scoparium v. orthophyllum 13; spurium 13; Starkii 13; strictum 13. — Dictyocaryon 149. — Dictyoneuron californicum 520. — Dictyosiphon hippuroides 63. — Dictyota dichotoma 32; Kunthii 63. — Didymodon flexifolius 13. — Didymosperma 153. — Dieffenbachia 856. — Diervilla japonica 188. — Dionaea 405. 509. — Dioon 476; edule 487. 632. — Dioscoreae 534. — Diplazium xiphophyllum 126. — Diplophragma ampliflora 126;

capituligera 126; effusa 126. — Dipsaceen 506. 508. — Dipsacus 615; fullonum 651; silvestris 650 f. — Discomyceten 407. 798. — Discosporangium 9; subtile 10. — Dodonaea serrulata 484. — Dolichos Lablab 438. — Donatia 615. — *Douglas-Fichte* 469. — Dracaena 644. — Dracontium 854. — Dracunculus vulgaris 176. — Draparnaldia 326 f.; glomerata 326; ornata 614. — Drosera longifolia 645 ff; rotundifolia 645 ff. — Droseraceen 552. — Drymophloeus 148. — Dudresnaya 327. — Duvalia rupestris 732. 736. 738 ff.; 742 f. 748. 758.

Ebenaceen 489. — Echinocystis lobata 833. — Ectocarpus 144. 363 f. — Edwardsia grandiflora 280. Egregia Menziesii 520. — *Eierpflaume* 589. 591. — *Eiche* 15. 27. 29. 31. 483. — *Eisenholzbaum* 439. — Elachistea pulvinata 32; scutellata 32. — Elais guineensis 468. — Elodea 543. — Emplectocladus 659. — Encephalartos 476. — Endophyllum 807. 828. — Ensaten 600. — Entocladia viridis 476. 478. — Entonema 42. — Entyloma 323; Calendulae 323. — Ephedra 272; altissima 288. — *Epheu* 501. 503. 549. — Epidendron Stamfordianum 707. 709. — Epidermidophyton 614. — Epilobium 262. 485. 533. 598. — Equisetum 289 f. 465 f. 543. 605. 720; arvense 289; limosum 281. 288; maximum 290; palustre 289. 544; ramosum 550; variegatum 289. — Eranthis hyemalis 26. — Erblichia 482. — *Erbse* 263. 381. — *Erbsenbohne* 576. — Eremurus 126. — Ericaceen 507. 509. 600; *Uredineen* an 826. — Eriogynia 659. — *Erle* 377. 397. — Erophila verna 484. — Ervum 223. — Erysiphe 61. 176; Tuckeri 829. — Erysipheen 844. — Eschscholtzia 11. 265. 268. — *Espe* 164. — Euactis 362. — Eucalyptus globulus 16. — Eucamellia Grijsii 126. — Eucheuma isiformis 20. 42. — Euchlaena luxurians 141. — Euchrysomyxa 809 f. — Eucryphia 659. — Eudorina 144. — Euglenen 579. — Euphorbia Cyparissias 764; Esula 549; maculata 487. — Euphorbiaceen 45. 191. 407. 486. 491 f. 508. 631. — Eupuccinia 809. 829. — Euranunculus 367. — Eurhynchium praelongum var. atrovirens 13; strigosum 13. — Eurotium 73; herbariorum 61. — Eurytheca monspeliensis 486. 548. — Euterpe 146. 152. — Euthora cristata 63. — Evonymus europaeus 481. 550. — Exidia recisa 842. — Exochorda 659.

Fächerpalme 468. — Fagus silvatica 303 f. 309. 545. — *Farne, Allg. u. Specielles* 263. 799; *Abbildungen* 662; *Antheridien* 720; *Archegonien* 719; *Befruchtung* 694; *in Belgien cultiv.* 175; *Blatt (anat.)* 469; *v. Borneo* 126; *v. Budapest* 551; *v. Deutschland* 584; *Dimorphismus* 534; *Entwicklung* 710; 799; *der Fiji-Inseln* 760; *fossile* 800; *v. Jamaica* 760; *v. N. India* 760; *Keimung* 138. 140. 441. 446. 465. 694; *durch Muscidenlarven monstr.* 95; *neue* 760; *v. Neuseeland* 16; *der Philippinen* 46; *v. Preussen* 191; *Prothallium* 433 f. 441 f. 457. 498. 504. 551. 694. 697. 713; *Reproduction* 291; *Species* 600; *Sprossbildung* 6; *des Sulu-Archipels* 262; *tertiäre* 478; *Zellanordn. d. Prothall.* 16. 47. — *Fedegozo-Samen* 437. — Fegatella 463. 582; conica 360. 730 f. 734 f. 737 f. 740. 742 f. 745. 750 f. 753 f. 758 f. — *Feige* 8. — Festuca 14; amethystina 485; fusca 480; memphitica 480. — Festucaceae 47. — Ficaria 11. — *Fichte* 29. 162. 164. 579. 712. 783; *Aecidium* 761. 777. 801; *Brandpilz* 496. — Ficus elastica 478; stipulata 79. — Filicineen s. *Farne.* — Fimbriaria 731 f. 735 f. 737 ff. 742. 747. 753. 758; Boryana 732. 743; elegans 732. 743; fragrans 732. 747. 759; Lindenbergiana 731 f. 743. 747. 750 f. 755. 759; marginata 732. 747; pilosa 732. 736. 740. 743. 747. 758. — Fissidens grandifrons 13; rufulus 13; taxifolius 13. — Fistulina hepatica 28. — Flagellaten 296. 392. — *Flageolet-Bohne* 569. 571 f. — *Flechten, Addenda nova* 406. 711; *Allgem.* 127; *Beiträge* 406. 598; *Lich. Fragmente* 663. 711; *Kenntniss* 679; *v. Amerika* 776. *d. Argent. Republ.* 16; *australische* 760; *v. Baiern* 403; *britische* 407 f. 799; *europäische* 485. 550. 614; *fossile* 280; *Gonidien* 496. 513; *v. Neu-Granada u. Ecuador* 776; *Microgonidien* 223. 799; *Zus.-leben m. Moosen* 598; *Natur ders.* 392. 406. 615. 776; *ökonomisch* 263; *v. N.-Oesterreich* 404; *polare* 760; *Samml.* 600; *v. Sardinien* 176; *v. Schlesien* 488. 535; *Sporenbildung* 272; *v. Stepankowo* 15; *v. Tirol* 125. 403; *vitricole* 598. — Florideen 10. 17. 20. 35. 37. 41. 136. 296. 312. 473. 605. 648. 812. — *Föhrenzapfen* 69. — Fontanesia 407. — Fontinalis hypnoides 13. — Fossombronia 630. — Fothergilla alnifolia 189. — Fovillea 711. — Fragaria sterilis 493. — Fraxinus excelsior 303. 309. — Fritillaria Burnaiti 612; Moggridgei 612. — *Frühbirnen* 590. — Frullania 463; dilatata 360; Tamarisci 360. — Fucaceen 18. 32. 312. 812. — Fuchsia 58. 710. — Fucus 144. 510; evanescens 519; fastigiatus 520; furcatus 18. 519; platycarpus 32; serratus 32; Sherardi 18; vesiculosus 18. 519; vesic. v. spiralis 519. — Fumago 488. — Fumaria Vaillantii 11. — Funaria hygrometrica 130. 464. — Fusicladium dendriticum 631; pirinum 631.

Gaertneria 711. — Galaxaura 165. — Galeobdolon 182. — *Gamopetalen* 355. 357. 506 ff. — Gardenia turgida 615. — Gardneria 111. — Gastromyceten 843. — Gautieria 191. — *Gefässkryptogamen* 469 f. 518. 600. 800. — *Gefässpflanzen* 37. 208. 440. 799. — Geheebia cataractarum 13. — Genicularia spirotaenia 463. 466. — Geniosporum holocheilum 126. — Genista germanica 386. 399. — Gentiana bavarica 390; ciliata 390; germanica 95; lutea 487; nivalis 390; Pneumonanthe 390; utriculosa 95; verna 390. — Gentianeen 524. 528. 532 f. — Geocalyx graveolens 360. — Geonoma 146. 149. — Geranium 11. 71. 405; phaeum 208. — *Gerste, Aploneura an* 471. — Gesneria bulbosa 569. — Gesneriaceae 296. 507. — *Getreide(samen), Wirk. v. Schwefelkohlenst.* 549. — Geum 659. — Gigartina microphylla 520; microphylla var. horrida 63; Radula 520; spinosa 520. — Gillenia 659. — Gillenieae 659. — Gingko 189. 272. — Glaucium 11. 268. — Gleichenia 443 f. 466; circinata 445; dicarpa 445; flabellata 445; hecistophylla 444; Mendelli 445; microphylla 445; rupestris 444; semivestita 445; Spelunca 445. — Gleicheniaceen 441. 446. — Gloeocystis 476. 578; vesiculosa 43. — Gloeosporium ampelophagum 776. 800. — Globba marantinoides 623. — Gloidium quadrifidum 551. — Gloxinia speciosa 182. 569. — Glyceria spectabilis 110. — Gnetaceen 517. 519; *Embryosack, Zellbildung im* 270. — Gnetum 271. — Goldfussia anisophylla 155. — Gonatonema 440. — Gongrosira 361; clavata 137; dichotoma 129 f. 137. — Gossypium 224. 577. — Gouania frangulaefolia 484. — Gracilaria confervoides 32. — Gramineen (*Gräser*) *Aphiden auf Wurzeln* 471; *v. Asien* 534; *Aufblühen* 798; *Brandpilze auf dens.*

480; *der Flora Brasil.* 47; *decorative* 262. 406; *Erschöpfung durch Blühen* 155; *Intercell.-räume* 543; *Ligula* 111; *Mittheilungen* 406; *Morphol.* 799; *Reif* 811; *Oesterreichische* 598; *ährenf. Rispen* 404; *von Russland* 533; *Vorblatt* (*préfeuille*) 711; *-wurzel* 487. — *Granatbaum* 582. — Graptolitha pactolana 712. — Grateloupia Cutleriae 520. — Griffithsia Bornetiana 63; setacea 32. 262. — Grimaldia 732. 734 ff. 738 ff. 742. 748. 755; barbifrons 360. 732. 734. 743. 748. 758 f.; dichotoma 732. 743. 748; fragrans 759. — Grimmia alpestris 13; elatior 13; Donnii 13; mollis 13. — Grinnellia Americana 63. — Gumbelina 167. — Gunnera 473. — Gyepinia 843. — Gymnogamen 513. — Gymnospermen 190. 405. 478. 514. 517 ff. 581. 800. — Gyromitra 480.

Haematococcus 175. — Haemodoraceae 706. — *Hängefichte* 798. — Haferschlehe 585. — Hagenmulleria 167. — Hagenmulleridae 167. — Halicoryne 166 f. — Halidrys osmundacea 519. — Halimeda 165; Tuna 167. — Halophila 208. 280; Baillonis 482; Beccarii 482; Engelmanni 482; ovalis 481 f.; spinulosa 482; stipulacea 481 f. — Halorageen 111; — Halosaccion ramentaceum 63. — Halymenia decipiens 63. — Hamiltonia 711. — *Hanf* 616. — Hartwegia 343. — *Hauszwetsche* 591. — Hecatonia 367; Moellendorffii 126. — Hedera Helix 484. — Hedwigia ciliata v. leucophaea 13. — Hedychium Gardnerianum 621. — Hedyotis ampliflora 126; capituligera 126; effusa 126. — Hedysarum lagenarium 720. — *Hefe* 16. — Helenium Hoopesii 516. — Helianthemum vulgare 94. — Helianthus annuus 407. — Heliconia farinosa 811. — Heliotropium curassavicum 487. — Helleborus 11; atrorubens 545. — Helobien 508. — Helonias 685. — Helminthora divaricata 32. 136. — Helminthostachys 600. — Helvella californica 760. — Hemileia vastatrix 191. 407. — Hemitelia 461. — *Herbstzeitlose* 111. — Hermitella 167. — Herposiphonia 607. 610. — Herreria 685. — Heteranthos 403. — Hetereupuccinia 809. — Heteropuccinien 809. — Hieracium 533; alpinum v. gracile 63; angustum 63; caesium 63; cuspidatum 63; Dewari 280; dubium v. furcatum 63; elatum 63; imbricatum 63; linifolium 63; medium 63; murorum 95; oreades v. alpestre 63; Pilosella 96; Pilosella v. virescens 63; praealtum v. Villarsii 63; reticulatum 63; rosulatum 63; *Scandinaviens* 63. — Hildenbrandtia 512. — Himanthalia lorea 32. — *Himbeeren* 128. 262. 403. — Hirneola 842. — Hockenya peploides 470. — Hododiscus 659. — Hohenbergia strobilacea 643. — Holosepalum 776. — Homogyne alpina 96. — Hormospora 361. — *Hutpilze, Kopfschimmel auf* 496. — Hyacinthus ciliatus 553. 556. — *Hyacinthe* 650. — Hydnogloea 843. — Hydnum diversidens 28. — Hydrangea hortensis 176. — Hydrilla 543. — Hydrocharitaceen 481 f. — Hydrocleis 111. — Hydrocotyle vulgaris 484. — Hydrodictyon 43; acuminatum 43; utriculatum 43. — Hydrurus penicillatus 325. — Hygrocrocis 724; arsenicus 14. 712. — Hygrogamen 190. — Hymenomyceten 28. 207. 496. 711. 797. 799. 843. — Hymenophyllaceen 442. — Hymenophyllum 448. — Hymenostomum microstomum 13. — Hypecoum 11. 298. — Hypericum 776; hirsutum 94. — Hyphaene guineensis 468. — Hypheothrix 23. 34. 41. 724. — Hyphomyceten 18. 406. — Hypnum aduncum 13; arcticum 13; arcuatum v. elatum 13; Breidleri 13; crista castrensis 13; cupressiforme v. tectorum 13; dilatatum 13; elodes 13; eugyrium 13; eug. v. filiforme 13; falcatum 13; fluitans 13; Haldanianum 13; Heufleri 13; imponens 13; palustre 13; polygamum 13; salebrosum 760; stramineum v. compactum 13. — Hypochnus purpureus 842. — Hypocrea 208. — Hypodermii 408.

Jackia 405. — Janczewskia 744. — Jania rubens 32. — Jatropha 491. — Iberis 189. — Ilex Aquifolium 331. — Impatiens 615. — Inula 405. — *Johannispflaume* 591. — Ipomaea decora 262. — Iriartea 149. — Iriarteen 149. — Iriartella 149. — Iridaea laminarioides 520. — Irideen 26. 508. — Iris pallida 650; pumila 281. 288. — Isoëtes 16. 273. 712; echinospora 1. 798; lacustris 1. 190; palustris 190. — Juglans 300. — Juncaceen 543. 683 f. 686. 711. — Juncus balticus 683; bufonius 400. 683; *Pilz in* 58; castaneus 684; Gerardi 470; squarrosus 696; triglumis 684. — Jungermannia 36; acuta 360; barbata 360; bicuspidata 360; crenulata 360; divaricata 360; excisa 360; intermedia 360; Müllери 360; Reichhardti 360; Schraderi 360; Starkii 360; Taylori 360; trichophylla 360. — Jungermannien *Deutschlands* 552. 598. 677. — Jungermannieen 629 f. — Junghuhnia 208. — Juniperaceen 519. — Juniperus 15. 272. 330; communis 47. 303. 306. 331; oxycedrus, *Pilz auf* 632; virginiana 486. 519. — *Jura-algen* 166.

Kätzchenbäume 189. — *Kaffeebaum* 9. 77. 191. 407. — Kageneckia 659. — *Kalkalgen* 551. — Kalmia latifolia 15. — *Kappenaron* 322. — Karreria 168. — *Kartoffel* 45. 158 f. 217. 219. 488. — *Kastanie* 176. 258. 551. — Kaulfussia aesculifolia 760. — Kentia 146. — *Kernobst* 598. — Kerria 659. — *Ketsch* 595. — *Kiefer* 29. 31. 579. — *Kirschen* 587. 589. 709. — *Kirschpflaume* 587. 589. — *Klee* 380. — *Königspflaume* 591. — *Kohl* (*Cavolo*), 176. 397. 496. — *Kopfschimmel* 496. — *Kreide-algen* 166. — *Krikon* 594. — *Krummholzkiefer* 534. — Kryptogamen, *Abbildungen* 662; *v. Ain* 407; *v. Corsika* 480; *Eintheil.* 190; *italienische* 160. 614; *Keimung* 441. 457; *v. Kent* 16. 262. 280. 407. 486. 599; *Nutzen des Studiums* 712; *offizinelle* 59; *plagiotrope* 501; *v. Preussen* 191; *v. Saintes* 405; *v. Schlesien* 79. 407. 488. 535; *Sporen* 727; *Sprossbild. auf Blättern* 6; *contr. Vacuolen* 628; *aus dem Walde* 550; *schwing. Wimpern* 628; *Zellkern* 628. — Küchenzwiebel 159. — Kürbis 159. 213 f. 217.

Labiaten 182. 507. 509. — *Lablab* 438. — Lachenalia 506. 508. — Lactuca 549. — *Lärche* 783. — Lagenidium 353; Rabenhorstii 353. — Lagopus 402. — Laminaria flexicaulis 520; longicruris 520; Sinclairii 520. — Lansium 706. — Lappa tomentosa 651. — Larix 271. — Larvaria 166. 168. — Laschia 208. — Lathraea Squamaria 280. — Lathyrus 72; pratensis 385 f. 399. — *Lattich, Pilz* 341. — *Laubmoose* 344. 679; *d. M. Brandenburg* 80; *deutsche* 12; *Keimung der Spore* 464. 466; *nordische* 47. 224; *v. Preussen* 191; *unter Schnee fruct.* 191. — Laurencia intricata 63; tuberculosa var. gemmifera 63; papillosa var. subsecunda 63; pinnatifida var. spectabilis 63; virgata 63. — Laurineen 478. 626. — Laurocerasus 797. — Laurus 617; nobilis 626. — *Lebermoose* 344; *Brutknospen* 280; *deutsche* 359. 598. 677; *europäische* 550. 614; *Keimung der Spore* 463. 466;

Luftkammern 630; *s. Marchantiaceen*; *nordische* 47; *v. Preussen* 191; *Riccieen* 629; *skandinavische* 280; *Systematik* 629; *Untersuchungen* 280. 552; *v. Venedig* 799; *Ventralschuppen* 631; *Wachsthum* 497. — Ledebouria 685. — Ledum palustre, *Pilz auf* 802. 808. — Leguminosen 57. 190. 600. 720; *s. Papilionaceen.* — Leimanthium 684. — Lemna, *paras. Alge in* 324. 473. — Lenzites sepiaria 487. — Leopoldia 15. 264. — Leotia 407. — Lepidium Draba 470; sativum 343. — Lepidocaryum 149. — Lepidococcus 149. — Lepidozia reptans 360. — Lepiota rugosoreticulata 262. — Leptochrysomyxa 809f. — Leptopuccinia 765. 809. 829f. 842f. — Leptothrix 41. 410. 548. 724. 726f. — Leptotricheae 18. — Leptotrichum glaucescens 13. — Leucojum 543; aestivum 546. — Leuconostoc mesenteroides 405. 615. — Liagora Cheyneana 63; valida 63; Licmophora 325. — Licuala 148. 149f. — Ligularia sibirica 486. — Ligustrum 189. 616; vulgare, *Blütezeit bez. Temp.* 675. — Liliaceae 291. 356f. 508. 683f. 686. — Lilium 507; chalcedonicum 612. — Limnanthemum lacunosum 532. — Linaria linifolia 182. — *Linde* 673. — Lindleya 659. — Lindsaya crispa 126; Jamesonioides 126. — Linnaea borealis 224. 797. — Liquidambar 479; styraciflua 189. — Livistona 148. — Loasaceen 269. — Lobelia 189; ramosa 569. — Lobeliaceae 279. — Lomentaria Baileyana 63. — Lophocolea bidentata 360; heterophylla 360. — Loranthaceae 798. — Lunularia vulgaris 434. 450. 731f. 734f. 737. 740. 743. 745. 750f. 754f. 758f. — Lupinus 395; luteus 396. — *Lupinen* 209. 377. 386. — Luzula albida 683. — Lycium 491. — Lycoperdon 616. — Lycopodiaceen 469. 518. — Lycopodinen 4. — Lycopodium Selago 4. — Lygodium 433. — Lythraceen 455.

Maclura aurantiaca 545. — Madotheca laevigata 360. — Magnolia grandiflora 78; Yulan 626. 643. — Mahonia 744; Aquifolium 58. — *Mais* 215. 292. — *Maisbrand* 676. — Malpighiaceen 532ff. — Maranta Kerchoviana 485; zebrina 545. — Marattia 444. 457. 461. — Marattiaceen 616. — Marcgravia 558. 563f.; Eichleriana 564; myriostigma 564; nepenthoides 565; rectiflora 561; spiciflora 557. 560; umbellata 557. — Marcgraviaceen 557. — Marchantia 434. 630. 697. 730ff. 738. 740. 747. 758; cartilaginea 732f. 741; chenopoda 732. 741f.; geminata 732. 741f. 754. 758; linearis 732. 741; paleacea 732f. 741. 758; papillata 732. 741; polymorpha 450. 501. 730ff. 737. 739. 741. 750. 754. 757f.; tabularis 732f. 741. — Marchantiaceen 450. 629. 729. 745. 756. — Marchantieen 138. 140. 501. — Marsilia 432. 435. 710. — Martinezia 486. — Mathurina 111. 482. — *Maulbeerbaum* 328. 392. — Maupasia 166f. — Mauritia 149. — Medicago corymbifera 402; falcata 402. — *Meerphanerogamen* 481. 598. — *Meerzwiebel* 514. — Melampsora 765. 811. — Melampsoropsis 810. 826. — Melanospora Zobelii 73. — Melanthaceen 684ff. — Melastomaceen 407. 600. — Meliaceae 706. — Melianthus major 159. — Mellera 599. — Melobesia Thuretii 32. — *Melone* 405. 486. — Menispermeae 534. — Menispermum canadense 545. — Mentha 328. 480. 675. — Mentzelia 491. — Menyanthes 111. — Mercurialis annua 545. — Mesembryanthemum grandiflorum 642; praepingue 641f. — Mesocarpus scalaris 22. 42. — Mesotaenium chlamydosporum 463. 466. — Metaspermen 514. — Metzgeria furcata 224. 360. 497. — Microcasea pygmaea 798. — Microcladia Californica 63; Coulteri 63. — Micrococcus 263. 407. 409f. 727. — Microdictyon 172. 174. — Micromega 325. — Mikrophyten 551. — Microsphaeria 679. — Microspora 172; floccosa 628. — Microthamnion 364. — Mimosa 649; pudica 187. — Mimoseen 355. — Mimulus moschatus 569. — *Mirabelle* 585. 587ff. 591f. — Mirabilis 696. — *Mistel* 291. — Mniaces rostratum 192. — Mnium punctatum 13; rostratum 13; serratum v. obscurum 13; spinosum 13; *Mohrrüben* 156. 704. — Monocaryum 685. — Monocotylen, *Anat.* 335; *Blatt* 468f. 581; *Ei* 355; *Embryosack* 357. 506. 508f.; *Intercell.-räume* 543; *Pollen* 546; *Sporen* 357; *syst.* 190; *tertiäre* 478; *Wurzel* 653. — Monopetalen 15. — Monostroma Blyttii 63. — Monotropa 285. 505. 515. — *Moose, afrikanische* 48. 711; *paras. Algen in* 473; *v. Brasilien* 663; *v. Budapest* 550; *fossile* 800; *v. Haute-Vienne* 487; *Zus.-leben mit Flechten* 598; *Keimung d. Spore* 463. 466; *v. Neu-Caledonien* 486; *niederländische* 760; *v. Paraguay* 744; *als Prosopon* 144; *Protonemen* 130. 144; *Sporogon* 595; *aus Venezuela* 824. — *Mopanebaum* 438. — Moquilea 760. — Morchella 480; elata 480. — Morus 319. — Mucor 373. — Mucorinen 280. 829. — Mucorineen 58. 439f. — Mulgedium Blavii 260. — Musa Hillii 46. — Musaceen 811. — Muscari botryoides 484. — Muscineen 501. 503. — Mycoidea parasitica 280. — Myosurus minimus 266. 287. 555. 557. — *Myrobalan Plum* 587. — Myrtaceen 600. — Myxomyceten 121. 379. 397. 408. 679. 844. — Myzocytium 353.

Nadelhölzer (vgl. Coniferen), *Blattepidermis* 581; *deutsche (u. ausländ.)* 189; *zu Papier* 164; *Zersetz.* 28. 31. — Naegelia amabilis 569. — Najadaceae 481. — Nannorrhops 148. — Narcissus 405. — Narthecium ossifragum 681. — Navicula 56. — Nectria Cucurbitula 712; Solani 75. — *Negro-Coffee* 437. — Neillia 659. — Neillieae 659. — Nelumbium 543. — Nemalion? Andersonii 63. — Neomeridae 167. — Neomeris 165ff.; nitida 166. — Nepenthes 563; phyllamphora 644. — Nephrodium nudum 126. — Nereocystis Lütkeana 520. — Nerium Oleander 674. 776. — Neviusia 659. — Nitella 293. 791. 795. — Nitophyllum Fryeanum 63; latissimum 63; spectabile 63. — Nolanaceen 558. — Norantea 560. 564f.; anomala 560. 562. 564; brasiliensis 560. 562; Delpiniana 560; guianensis 560. 563f.; Jussiaei 557. 560; mixta 561; paraensis 564. — Nostoc 48. 293; flagelliforme 63. — Nostocaceen 23. 32. 80. 473. 546. — Nothoscorodon 275f.; fragrans 276. 284. 288. — Nuphar advenum 480. 549. — Nuttalia 659. Nymphaea 44. — Nymphaeaceen 406. 549.

Oak s. Eiche. — *Obstbaum v. Japan* 48; *Pilze* 47. 63; *Veredlen* 47. — Odonthalia dentata 63. — Odontoglossum 705; Alexandrae 709; pulchellum 705. — Oedogoniaceae 361. — Oedogonieae 125. 312. — Oedogonium 33. 172. 312. 615. 628; bathmidosporum 47; crispum 312; delicatulum 24; diplandrum 136; Rothii 33. 41. — *Oeil de Perdrix* 590. — *Oelpalme* 468. 727. — Oenanthe crocata 711. — Oidium 797; Tuckeri 61f. — Olinia 141. — Olinieen 141. — *Olive* 176. — Olostyla 405. — Onagraceen 506. 508. — Onagrariaceen 460. — Onobrychis sativa 96; Visianii 616. — Ononis repens 386. — Onygena corvina 191; piligena 776. — Oosporeen 144. 324. — Ophrys 262. — *Orange* 615. —

Orchideen, *Afrikanische* 615; *Australische* 487; *Bestäubung* 616; *Befrucht. durch Insecten* 128; *Bau u. Entwickl.* 111; *Embryogenie* 616; *Embryosack* 515; *Homologie und Diagramm* 711; *Luftwurzeln* 549; *monstr. Blüthe* 704; *Samml.* 600; *Zelltheilung* 275. — Orchis 505. 643 f.; galeata 357. — Oreoweisia serrulata 13. — Orioporella 167. — Orlaya grandiflora 484. — Ornithogalum umbellatum 555. — Ornithoglossum 685. — Orobus 72; tuberosus 385 f. 399; vernus 385 f. 399. — Orthotrichum cupulatum 16; rupestre 13. — Oscillaria dubia 53; Spongeliae 472; viridis 55. — Oscillarien 49. 724. — Oscillarieae 18. 23. 33. 49. 547. — Oscillarinae 648. — Osmunda 442. 444. 458. 460. 714. 719; regalis 698. 700 f. — Ostrya virginiana 317. — Oudneya 291. 615. — Ouvirandra Hildebrandtii 128. — Oxalis 615; Acetosella 582. 850. — Oxymitra 629; pyramidata 732. 736. 740. 743. 745. 749. 754 f. — Ozothalia nodosa 18.

Paederia 405. — Paeonia 189. — Palmella 24. — Palmelleae 361. — Palmen 65. 145. 468. 486. 493. — Palmodactylon 361. — Pandanus 468. 482. — Pandorina 144. 175. — Pandorineen 144. — Papaver alpinum 182. 207; alp. flaviflorum 186; alp. Linneanum 183. 185; alp. nudicaule 183. 185; alp. f. tenuiloba 186; Burseri 186; dubium 204. 206; hybridum 199. 207; pyrenaicum 183; Rhoeas 186. 193; Rhoeas Cornuti 193. 203. 207; Rhoeas f. typica 200. 207; setigerum 196; somniferum 187; somnif. leucospermum 205; trilobum 696. — Papaveraceen 508. — *Papaya-Baum* 480. — Papayaceen 235. — Papilionaceen 377. 393. 537. 720. — *Pappel* 262. — Pappophoreae 47. — Papyrus 721. — Paris quadrifolia 484. — Parkerella 167. — Paronychia echinata 487. — *Passeyr Bohne* 571 f. — Passiflora gracilis 833. — Passifloraceen 269. — Paullinia 491. — Payera 405. — Pediastrum granulatum 43 f. — Pedicularis palustris 96; verticillata 96. — Pelargonium fulgidum 569. — Pellia calycina 360; epiphylla 360. — Peltigera canina 503. — Pelvetia canaliculata 32; fastigiata 520. — Pemphis acidula 455. — Penicillium glaucum 61. 828. — Penicillus 165. — Penium 694. — Pennisetum dichotomum 480. — Pentastemon acuminatus 706. — Pentstemon gentianoides 262; Hartwegii 262. — Peperomia 407. 551. 693; incana 624; pereskiaefolia 624; polystachya 624. — Pericallis cruenta 58. — Peridermium abietinum 761; coruscans 806; Pini 786. — Peridinaeen 579. — Peronospora 324. 407. 829; gangliiformis 47. 341; infestans 497; parasita 176; Setariae 703. — Peronosporeen 324. 511. 776. 844. — *Persche* 593. — Petagnia 111. — Peziza 272. 407; phlebophora 486. — *Pfeffer* 576. — *Pfirsche* 405. — *Pflaume, Arten* 585; *blaue* 585. 590; *Damascener* 588 f.; *gemeine* 587; *Kentische* 588; *Shropshire* 588. — Phaeosporeen 9. 142. 144. 312. 364. 452. — Phaenosperma globosa 77. — Phanerogamen *v. Ain* 407; *Verwandtsch. mit Algen* 775; *Blatt* 191; *Chlorophyll in der Epidermis* 840; *v. Culm* 191; *Embryosack* 112. 356; *neue* 407; *v. Neuseeland* 551; *niederländische* 760; *Phytozoen an* 533; *Plagiotropismus* 501. 503; *v. Saintes* 405; *System* 530; *d. Wetterau* 15; *Zellbild. im Embryosack* 265. — Pharbitis hispida 637. 644; Nil 637. — Phascum curvicollum 13; cuspidatum 130. — Phaseolaceen 176; Phaseolus 84. 89 ff. 265. 269; f. haematocarpos 570 f. 573. 575 f.; multiflorus 57. 158. 541. 571. 576; f. purpurea 574; vulgaris 57; 569 ff. 576; vulg. nanus 571. — Philadelphus 300. — Philonotis Marchica 13; Phoenix 152 ff.; reclinata 439. — Pholidocarpus 148. — Phoma Baccae 358; uvicola 358. — *Phool shola* 721. — Phormidium vulgare 55. — Phycagrostis 482. — Phycochromaceen 812. — *Phycochromalgen* 18. 33. 797. — Phycochromacee 312. — Phycomyces nitens 119 f. — Phycomyceten 351. 408. 844. — Phycopeltis 327. — Phycoschoenus 482. — Phyllanthus 491. — Phyllitis caespitosa 32. — Phyllosiphon Arisari 322. 614. — Physcomitrella patens 13. — Physocarpus 658 f. — Phyllostachys bambusoides 155. — Phylloxera 695. — Phyteuma Michelii 94; orbiculare 94; spicatum 94. — Phytolacca decandra 191. — Phytophthora Fagi 263. 511; infestans 511. — Picea excelsa 271. 295; exc. var. viminalis 798; vulgaris 271. 288. — *pied-poule* 436. — Pilobolus cristallinus 45; microsporus 119. — Pilularia 432. — *Pilze, Aecidium* 761. 772. 777. 801. 807. 827 f. 841. 845 ff.; *Aec.-sporen* 845; *v. Aegypten u. Nubien* 480; *v. Amerika* 295; *Anpass. parasitischer* 788; *Antheridien* 352. 512; *Ascomycetenfrucht* 844; *Ascophorenfrucht* 828; *Ascusfrüchte* 844; *v. Bagnères-de-Luchon* 406; *Basidiomyceten* 843; *um Bayreuth* 599. 800; *Befruchtung* 352 f. 512; *auf Birnen* 631; *v. Brisbane, Queensland* 280; *um Brüssel* 711; *d. Buchenkeimlinge* 511. *californische* 407; *um Cassel* 111. 263; *Conidien* 280. 488. 496. 828. 841; *Conservirung* 679; *um Constanz* 600; *v. England* 295; *Geotropismus* 439 f.; *Krankh. d. Culturgew. durch* 263; *Cultur* 679; *Cultur d. essbaren* 406; *paras. in Erlenknöllchen* 397; *Ernährung* 296; *exotische* 407. 679; *Myc. Fennica* 408; *fossile* 800; *v. Frankreich* 295. 407. 614 f. 774. 776. 797; *Frühlings-* 480; *f. Galilaei* 406; *Gattungen* 344; *Generationswechsel* 844; *bez. Haut- u. Haarkrankh.* 598; *im Holz* 28; *im Hühnerei* 37; *Icones* 798 f.; *Infectionskrankheiten* 440; *v. Italien* 125. 207. 360. 404. 552. 774 f.; *Keimschläuche* 511; *Keimung* 406; *Keimung d. Sporidien* 771. 773. 777; *Keimung der Teleutosporen* 769. 777. 810; *Keimung der Uredosporen* 786; *Keimung d. Ustilagosporen* 676; *v. Kent* 262. 280. 407. 599. 760; *im Kohlenschiefer* 16; *Krains* 404; *um Linz* 125; *Mikroskopie* 679; *Neapels* 407. 552. 680; *Mycographia* 407; *Mykologisches* 125. 404. 406. 440. 485. 550. 551. 598. 711. 775; *Mycotheca* 295. 406. 614; *neue* 58. 548. 776; *d. Niederlande* 488. 760. 799; *v. Nordamerika* 295. 406. 614; *nützliche, schädliche u. verdächtige* 664; *auf Obstfrüchten* 47. 63; *Oogonium* 512; *Oospore* 353; *Oosporenbildung* 512; *parasitischer* 351; *um Paris* 480; *v. Parma* 799; *Peridie* 804. 845; *plastisch nachgebildete* 550; *Präparate* 774; *Psoriasis* 614; Pyrenomyceten 406; *Receptakeln* 512; *paras. d. Reises* 359; *Revue* 679; *v. Rom* 615; *Roestelia* 632; *Schaden* 485; *Schwärmsporen* 351. 578; *Samml.* 600; *saprophytische* 28; *Sardiniens* 616; *seltene* 616; *Sexualorgane* 352; *Sexualität* 844; *v. Sibirien* 15; *Spermogonien* 772. 847; *Sporen* 783. 786. 803. 807; *Sporenfrucht* 828; *Sporenbildung* 272. 676. 803; *Sporangium* 352; *Sporangienbildung* 512; *Sporidien* 676. 771. 782 f. 810. 841. 845 f.; *Sterigma* 810; *Stielzelle s. Zwischenzelle*; *Symbolae pp.* 408; *System* 680. 809. 825. 841 ff.; *Einfüg. ins Pflanzensystem* 844; *Teleutosporen* 807. 810. 828. 830. 841. 845 ff.; *Tel.-Keimung* 845 ff.; *im Thierkörper* 18; *Umbildung* 776; *unterirdische* 191; *Uredobildung* 825; *Uredo* 828. 841. 847; *v. Venedig* 64. 797; *Verticalstellung zum Substrat* 439 f.; *Vulgärnamen* 679; *des Weinstocks* 60. 125. 176. 311. 358. 632; *exotischer Wespen* 775; *v. Wien* 404; *in Wurzelanschwell.* 377. 387. 393. 400; *Zersetzung durch* 488; *Zwischenzellen*

786. 803; (*über einige*) 487. — Pimpinella magna 95. — Pinanga 146. 149. — Pinellia ternata 687. — Pinus 44. 271. 330; ajanensis 469; aj. v. japonica 469; Alcockiana 469; Brutia 329; excelsa 469; Laricio 303. 329f.; leucodermis 485; mitis 485; Omorika 469; Peuce 469; Peucoides 469; Pinsapo 329; viminalis 798. — Piper nigrum 576. — Piperaceen 624. — Pirus ussuriensis 711. — Pistacia Lentiscus 471; Terebinthus 471. — Pisum sativum 57. 386. — Pithophora 172. 174. — Plagiochasma 732. 734ff. 740. 748. 754; Aitonia 732. 734. 743. 745. 748. 754. 759; elegans 749; italicum 732. 734. 743. 748f. 755; Rousselianum 732. 743. 749. 755. — Plagiochila asplenoides 360. — Plagiothecium Roeseanum 13. — Plantagineae 280. — Plasmodiophora Brassicae 57. 351. 379. 538. — Platanus 479. — Platycerium 498; alcicorne 701; grande 432. 435. — Pleea 685. — Pleospora Oryzae 359. — Pleurococcus 18. — Plocamium coccineum var. Californic. 63. — Plumbagineae 280. — Plumiera 488. — Poa sylvicola 696. — Podisoma 632; clavariaeforme 632; Juniperi Sabinae 486. — Podosphaera Castagnei 61. — Pogonatum alpinum 13. — Polycarpellatae 190. — Polycoccus 293. — Polygala Pisaurensis 328. — Polygaleen 407. 486. 599. — Polygonum Bistorta 94; nodosum 834; viviparum 94. — Polyides 32; rotundus 32. — Polyphysa 166f. — Polypodiaceen 444. 694. — Polypodium Burbidgei 126; holophyllum 126; ireoides 45; minimum 126. 558; stenopteris 126; streptophyllum 126; taxodioides 126; vulgare 698. 719f. — Polyporus 30. 280; annosus 28. 30; borealis 28; dryadeus 28f.; fomentarius 28; fulvus 28ff.; igniarius 28f.; mollis 28f.; sulphureus 28; vaporarius 28f. — Polysiphonia 10. 262. 607. 610; rhunensis 32; variegata 32; verticillata 63; Woodii 63. — Polytrichum commune v. perigoniale 13; gracile 13. — Polytrypa 165f. 168. — Pomaceen 8. 58. 508. 656. 658f. 709. — Populus euphratica 480. — Porphyra 136; laciniata 32; vulgaris 35. 42. — Porphyridium cruentum 191. — Posidonia perforata 479. — Postelsia palmaeformis 520. — Potameen 481. 696. — Potamogeton 260. 543; trichoides 47; Zizii 760. — Potentilla Fragariastrum 493; micrantha 470; salisburgensis 96; sterilis 493; verna 96. — Potentilleae 659. — Pothos 854. — Pottia Heimii 13; minutula 13; Starkeana 13. — Preissia commutata 360. 731f. 735. 737f. 740f. 747. 754. 758. — Primula elatior 262. 390; farinosa 58. 388ff.; integrifolia 389; officinalis 390; sinensis 78; villosa 389. — Primulaceen 507f. — Prionitis lanceolata 63. — Prionium 684. — Pritchardia 148; filifera 65. — Proteaceen 491. 600. — Prothallogamen 513. — Protococcoidee 324. — Protococcus 18. — Protomyces graminicola 598. 703; macrosporus 703. — Protomycetes 393. — Pruneen 659f. — Prunella vulgaris 569. — *Prunes d'Agen* 595. — Prunus cerasifera 587ff. 591; domestica 585. 587. 592; divaricata 589; insiticia 585. 587f. 592f.; Laurocerasus 78. 545; Myrobalanus 587; sibirica 589; spinosa 585. 587ff. 675; spinosa v. coaetanea 588. — Psilotum triquetrum 279. 288. — Pterigynandrum filiforme 13. — Pteris 93; aquilina 95. — Pterostemon 659. — Pterygophora Californica 520. — Ptilidium ciliare 360. — Ptilota asplenioides 63; densa 63; elegans 63; plumosa v. serrata 63; serrata 20. — Ptychogaster albus 486. — Ptychomitrium polyphyllum 13. — Ptychosperma 146. — Puccinia 809. 811; Berberidis 830. 845; Dianthi 830; Falcariae 786; graminis 786. 846; Malvacearum 599. 830; Pimpinellae 786; Rhododendri 766; straminis 828; Violarum 766. — Punctaria latifolia 32. — Pyrenomyceten 75. 406. 583. — Pyrus communis 590. — Pythium 352f.

Qitah 438. — Quercus 228. 598; Ilex 486; pedunculata 303. 309. — *Queschier* 594. — *Quetsche* 593. 595. — *Quetschke* 593. — Quillajeae 659. — Quillaja 659. — *Quitte* 8.

Racomitrium microcarpum 13. — Radula 463; complanata 360. — Ranunculaceae 176. 508. 656. — Ranunculus 11. 290. 366. 696; aconitifolius 367. 466; alpestris 367; amplexicaulis 467; amplexifolius 367; auricomus 291. 366; bulbosus 58; cassubicus 366; flammula 191; glacialis 367. 467; Moellendorffii 126; parnassifolius 367; pyrenaeus 367. 467; reptans 191; sceleratus 291. 366. — Raphanus 84. 97. — *Raps* 58. — Reana luxurians 141. — Reboulia hemisphaerica 732. 734ff. 738ff. 742f. 747. 758f. — *Reineclaude* 585. 587. 590f. — *Reis* 327. 359. — Reseda lutea 566. — Resedaceen 491. — Restiaceen 760. — Rhabdonia Coulteri 63. — Rhabdoweisia fugax 13. — Rhamnaceae 484. — Rhamnus cathartica 545. — Rhapidophyllum 148. 149ff. — Rhapis 148. 149ff. — Rheedia 534. — Rhinanthus alpinus 390; crista galli 390. — Rhizoclonium stagnorum 614. — *Rhizomorpha* 258; subterranea 776. — Rhizopogon luteolus 487. — Rhododendron 789; ferrugineum 766. 770. 777. 783f.; hirsutum 766. 770f. 777. 784f. 845. — Rhodomela subfusca v. firmior forma juv. 63. — Rhodomeleen 604. — Rhodophyllis bifida 20. — Rhodotypus 659. Rhus 230; typhina 545. — Rhynchostegium rusciforme 13. — Rytiphloea 604; pinastroides 606ff.; tinctoria 606. 608f. — Ribes 484; Grossularia 15; nigrum 354. — Ribesiaceen 508. — Ricardia Montagnei var. gigantea 63. — Riccia 293. 629. 631. 755; crystallina 360. 631; fluitans 631; glauca 360. 756; natans 360. 629. — Ricciaceen 755. — Riccieen 456. 629. — Ricciocarpus 629. — Ricinus 491. — Riella 629f. — *Ringelblume* 323. — Rivularia bullata 32; flos aquae 405. — Robinia 227f. 231. 300; Pseudacacia 319. — Roesleria hypogaea 61. 599. — Roestelia 487. 632. — *Roggen* 215. — Roripa Borbasii 598. — Rosa 110. 657. 760; alpina d. brachyclada 613; arvensis × sepium 613; Burnati 613; calabrica β Thureti 613; calcescens 613; corifolia γ. Entrannensis 613; dumetorum γ. reduncа 613; ferruginea β. hispidula 613; glauca γ. mutata 613; heteracantha β. homoeocantha 613; micrantha 613; paradoxa 613; pomifera β. personata 613; rubiginosa 613. — *Rosen, anatomisch* 776; *Bildungsabweich.* 15; Canineae 613; *Galle* 93; *gefüllte, Achselknospen in* 709; *Göteborgs* 406. 711; *monograph.* 191; *monströse* 58; Pimpinellifoliae 612; *der Seealpen* 344. 610; Synstylae 613. — Rosaceen 508. 709; *apfelfrüchtige* 176. — *Rostpilze* 488. 496. — *Rothbuche* 579. — *Rothklee* 650. — Roxburghia gloriosoides 706. — Rubeen 659. — Rubiaceen 405. 582. — Rubus 64. 110. 657. 728. 776. 798; idaeus integrifolius 403; Idaeus v. anomalus 450; Lasii 450; Leesii 403. — *Rüben* 156f. 217. 379. — Rumex scutatus 516. — *Runkelrüben* 218f. — Rupinia Pyrenaica 776. — Ruta graveolens 549. — Rutaceen 659. — Ruyschia 559; bahiensis 557. 562; clusiaefolia 557. 559f. 562. 564; souroubea 559; sphaeradenia 559. 562f.

Sabal 148. 150. — *Sabalartige Palmen* 145. — Sabina 15. — Saccharum 577. — Saccorhiza dermatodea 520. — Saguerus 493. — Salix 93f. 226. 304. 406.

711; Caprea 598; fragilis 231; grandifolia 94; Lapponum 94. — Salvia 506. 696; Horminum 180; pratensis 357. — Salvinia natans 425. 485. — Sambucus nigra 545. — *Sandelholz* 577. — Sanguisorbeen 659. — Santalaceen 507. 509. — Sapindaceae 192. 483. — Sapindus 111. 192. 483. — Saponaria lutea 611. — Saprolegnia 352 f. 452. — Saprolegniaceen 353. — Saprolegnieen 324. 452. 844. — *Saprophyten* 28 f. 496. — Sarcina ventriculi 18. — Sarcoscyphus Erharti 360; revolutus 360; sphacelatus 360. — Sargassum Agardhianum 519; bacciferum 519; piluliferum 519; pteropleuron 519; vulgare 519. — Sarracenia 563; variolaris 509. — Sassafras officinalis 626. — Saussurea alpina 612. — Sauteria alpina 731 f. 736 f. 740. 743. 749. 754 f. 758 f. — Saxifraga ascendens v. Blavii 260; florulenta 612; multifida 775; tridactylites 484. — Saxifragaceen 659. 665. — Saxifrageen 506. 508. — Scapania nemorosa 360; undulata 360. — Schenkia 533. — *Schimmelpilze* 407. 496. — Schinzia 397; Alni 711; cypericola 58. 400; leguminosarum 397. — Schismus calycinus 480. — Schizochlamys 476. — Schistogamen 513. — Schizomyceten 28. — Schizonema 325. — Schizophyllum palmatum 776. — Schizophyten 392. — *Schlehe* 585. 587. 589 f. 591. 593. — *Schöllkraut* 320. — *Schuppenflechte* 614. — *Schwämme s. Pilze.* — Sclerophylax 534. Sclerotium 327. 486. 615. 677. — Scolopendrium 551. 694. — Scorzonera purpurea 728; rosea 728. — Scrofulariaceen 507. 509. — Scyphiphora 111. — Sedum 552. 558; hispanicum 707. — *Seegras* 480. 654. — Selaginella 507. — Selenipedium 455. 467. — Seligeria pusilla 14. — Sempervivum 547; canariense 707; tectorum 707. — Senecio 189; spatulatus 189; vulgaris 358. — Septosporium bifurcum 75. — *sesaban* 438. — *sesban* 438. — Sesbania aegyptiaca 438. — Setaria 711; verticillata 703; viridis, *Pilz in* 58. — *Shola* 721. — Shortia galacifolia 405. — *Siak-Erik* 594. — Sibiraea 659. — Sicyos angulatus 832. 835. — Sideroxylon dulcificum 598. — Silene nutans 94; quadrifida 601; quadrifolia 601. — Sileneen 455. — Sinapis 343. — Siphoneen 58. 165. 167. 323. 372. 648. — Siphonocladiaceen 172 ff. 584. — Siphonocladus 172 ff.; Psyttaliensis 171; Wilbergi 169. — Sisymbrium Alliaria 566; Sinapistrum 470. — Smilaceae 534. 685. — Socratea 149. — Solanaceen 558. — Solanum Lycopersicum 298; tuberosum 298. 577. — Solidago Virga aurea 94. — Sonchus 319 f. 696. — Sophora 438; japonica 545. — Sorbaria 658 f. — Sorbus aucuparia 94. — Sordaria 73. 75. — Souroubea 559; amazonica 562; bahiensis 557. 562; exauriculata 559; guianensis 559. 562. 565; pilophora 559. — *Spaltpilze* 417. 711; s. Bacterien. — Spathicarpa 655. — Spenceria 280. — Spergularia salina 470. — Spermosira 24. — Sphacelariaceen 452. — Sphacelarien 373. — Sphaceloma ampelinum 311. — Sphaerella fumaginia 358. — Sphaeriaceen 73. 407. 486. 548. — Sphaerocarpus 629 f. — Sphaeroplea 172. — Sphaerotilus natans 724. — Sphagnum 24. 41. 464. 595 f.; acutifolium 13. 596; cuspidatum 596; cusp. v. plumosum 13. 596; fimbriatum 13; laricinum 13; latifolium 24. 41; Lindbergii 13; Mülleri 13; recurvum v. rubricaule 13; recurv. v. squamosum 13; rigidum 596; spectabile 13; subsecundum v. contortum 13; teres v. viride 13. — Spicaria Solani 75. — Spiraea 230. 300. 657; Aruncus 658; opulifolia 658; salicifolia 658; sorbifolia 658. 798; ulmaria 658. — Spiraeaceen 657 f. 711. — Spiraeeae 659. — Spiraeanthus 659. — Spirillum 18. 56. 263. — Spirochaete 726. — Spirogyra 172. 274 ff. 285. 351. 461. 792. — Spirulina 52. — Splachnum sphaericum 13. — Sporidesmiaceen 776. — Sporodinia grandis 496. — Sportella 659 f. — *Sprosspilze* 844. — Stapelieae 407. — Staphylea pinnata 545. — Statice 110. — Stephanandra 659. — Stereum hirsutum 28 f. — Stigeoclonium 476; farctum 326; variabile 326. — Stilbocarpa 670. — Stipaceae 47. — Stranvaisia 659. — Stratiotes aloides 57. — *Strauchflechten* 373. 404. — Streptocarpus 487; polyanthus 692; Rexii 692. — Strobilanthus Helictus 154; Sabinianus 154. — Struvea 172. — Stylidium 615. — *Süsskirsche, wilde* 589. — Süsswasseralgen Scandinaviens 160. — Sympetalen 189. 515. — Symploceae 615. — Synchytrium 37. — Syringa 226. 616; vulgaris 545. 674. 676. — Syzygites megalocarpus 496.

Tabak 549. 577. — Taccarum cylindricum 328. 615. — Tanacetum vulgare 95. 549. — *Tanne* 162. 164. 175. 579. — Taraxacum 320. — Targionia capensis 732. 734 f. 737. 740. 743. 748. 755; Michelii 732. 743. 758 f. — Taxaceen 518. — Taxineen 331. — Taxus 192. 483; baccata 309. 330. — Tayloria tenuis 14. — *Tazette* 650. — Tecoma radicans 262. — Ternströmiaceen 558. — Terquemella 167. — *Tertiär-Algen* 166. — Teucrium Chamaedrys 95. — Teysmannia 148. — Thalia setosa 545. — Thalictrum 487; minus 96. — Thallophyten 80. 224. 501. 503. 513. 662. 800. — Thea 557. — Thelephora palmata f. paradoxa 679; Perdix 28. 30. — Theobroma 577. — Thrinax 148; Miraguama 150 f. — Thuja 330; occidentalis 331. — Thunbergia alata 569. — Thymeleen 491. — Thyrsoporella 167. — Thyrsoporellidae 167. — Tilia 45. 226. 709; europaea 298; grandifolia 303. 307. 776; grandiflora 545; parvifolia 94. — Tiliaceen 659. — Tillandsia Balbisiana 485; tricolor 760. — Tilletia Caries 392. — Tofieldia 684 ff. — Tolypothrix rupestris 614. — Torenia asiatica 569; Baillonii 262; Fournierii 262. — Trachycarpus 148. — Tradescantia 792. 795. — Tragopogon porrifolius 340. 369. — Trametes 30; Kalchbrenneri 405; Pini 28; radiciperda 28 ff. — Tremellinen 841 ff. 844 f. — Trentepohlia 294; Bleischii 294; umbrina 294. — Triantha 685. — *Trias-Algen* 166. — Trichomanes 448; speciosum 458. — Trichopilia hymenantha 705; tortilis 704; Turialvae 705. — Trifolium 728; anatolicum 380; arvense 403; brachystylos 402; Burchellianum 380; Haynaldianum 125; lappaceum 403; Lupinaster 696; pallescens 380 f.; pratense 380. 401. 541; p. var. nivale 380. p. β. pedicellatum 403; reflexum 380; repens 380; saxatile 381; stellatum 380; suffocatum 380. — Triosteum triflorum 711. — Tripsacum monostachyum 141. — Trisecus frangulaefolius 484. — Trithrinax 148. — Triticum 293; turgidum 481. 602; vulgare 604. — Tropaeolum 11. 696; majus 504; minus 702. — Tuberaceen 548. — *Tulpe* 176. 615. — Turneraceae 482. — *Twetze* 593. — Typhula graminum 712. —

Udotea 165; Desfontainii 167. — Ulmaria 657. 659. — Ulmoxylon 487. — Ulmus campestris 227. 471. — Ulotricheae 361. — Ulothrix 172. 274. 578. 797. — Ulva 167; Lactuca 32. — Ulvaceen 648. — Umbelliferen 15. 111. 407. 486. 549 f. — Uncinula spiralis 61. 829. — Uragoga lycioides 711. — Uredineen 15. 324. 487. 632. 761. 777. 807. 828. 841. 843. — Uredo Ledi 802; Rhododendri 766. 784; (Coleosporium) 786; Symphyti 841. — Urginea 696; Scilla 513. — Urocephalum 414. — Urocystis cepae 496; primulicola 58. — Uromyces 811; Pisi 764. — Uropedium 455. — Urtica 792. 795; squamigera 494. — Ustilagineen

262. 480. 703. 776. 844. — Ustilago aegyptiaca 480; Aschersoniana 224. 480; Carbo 392; Ehrenbergiana 481; Maydis 676; segetum 480f.; trichophora 480; Urbani 58. 703. — Uteria 166f. — Uteridae 167. — Uvularia 685.

Vaccinium uliginosum 94; Vitis idaea 94. — Vaginopora 168. — Valeriana 696; officinalis 635. 643. Valerianeen 506. 508. — Vallisneria 792; spiralis 54. — Valonia 169. 172ff.; utricularis 169. — Vaucheria 174. 323f. 744; geminata 129. 137; sphaerosperma 47; terrestris 134. — Vauquelinia 659. — Veratrum 684. — Veronica bellidioides 486; lilacina 486; officinalis 95. — Verpa 407. 480. — Vibrio 56. 378; Rugula 422; serpens 423. — *Vibrion butyrique* 414. — Vicia 223. 293; Faba 541; hirsuta 394; sativa 343. — Vidalia 604; volubilis 606. 608f. — Vincetoxicum album 696. — Viola 615; biflora 96; calcarata 96. 390; Cryana 487; silvestris 95; tricolor 390. — Viscum 343; laxum 328. — *Viti-Palmen* 66. — Vitis (*s. Weinstock*) aestivalis 695; cinerea 695; cordifolia 695; gongylodes 615; labrusca 695; riparia 695; vinifera 298ff. 303. 305. 545. 675. — Volvocineen 144. 511. 578. 628. — Volvox 144. 175; globator 693; minor 693. — Vossia 262. — Vulpia ambigua 599; ciliata 599.

Wallichia 153. — *Wallnuss* 319. — Washingtonia 148; filifera 68. — *Wasserblüte* 405. — *Wasserranunkeln* 543. — Webera cruda 14; elongata 14; nutans v. pusilla 14. — *Wegerich* (*Plantain*) 405. — *Weiden* 39. 191. 231. 241. 255. 704. — *Weinstock, amerik.* 14. 344. 616; *m. polygam. Blüten* 405; *Krankh.* 191. 599; *Anthracose* 487. 632. 712; *Brenner u. Grind* 311; *Pilze* 60. 176. 358. 829; *bez. Phylloxera* 14. 155. 616. — *Weisstanne* 29. 764. — *Weizen* 158. 664. — Welwitschia 44. — Wettinia 149. — Wimmeria 484. — *Winterbirnen* 590. — Wistaria sinensis 291. 615. — *Wolfsmilch, Aecidium* 764. — Woodwardia radicans 6. — Wurmbea 684.

Xanthium italicum 743; spinosum 743; strumarium 743. — Xanthorhoea minor 77. — Xanthosoma Maximiliani 856. — Xenodochus ligniperda 31. 496. — Xerophyllum 510. 684f.

Zanardinia collaris 142f. — Zanichellia 543. — Zea 84. 89. 91; Mays 544. — *Zebrabohne* 570. 572f. 575. — *Zellenkryptogamen* 296. — *Zerbe puante* 436. — Zingiberaceen 617. 621. — Zittelina 167. — *Zitterpappel* 164. — Zonaria lobata 63; Tournefortii 63. — Zoogloea 378. 414. 422. — Zostera 543; marina 405. 654; mar. v. angustifolia 535. — *Zuckerrohr* 77. 811. — *Zuckerrübe* 218f. 650. — *Zwergkiefer* 579. — *Zwetsche* 585. 589. 591f.; *grüne* 588ff.; *gelbe* 589f. — *Zwetschenpflaume* 591. — *Zwetze* 593. — Zygadenus 684f. — Zygnema 172; insigne 80; spontanea 293; tetraspermum 293. — Zygnemeen 36. — Zygodon conoideus 14; viridissimus 14. — Zygomyceten 844. — Zygosporeen 144.

V. Sachregister.

Absonderung des Nectars (Marcgraviac.) 563.
Absorption, bez. Anästhetika 535; v. Wasser durchs Blatt 549.
Acariden, Gallen bildend 92.
Achroo-Dextrin 513.
Acrocecidien 93f.
Adelaide, Anpflanzungen 125.
Adventivknospen 58. 407. 693.
Adventivsprosse v. *Equisetum* 290.
Adventivwurzeln 407. 487. 551; 631. 693.
Agrotis ocellina 389.
Algarrobilla 470.
Algarrobito 470.
Alkaloide des Granatbaums 582.
Alkoholbildung in Pflanzen 112.
Alkoholgährung 341. 548.
Alpenpflanzen 32. 48. 112. 127. 312. 358. 440. 488. 520. 552. 567f. 584. 664. 800.
Amide in grünen Pflanzen 552.
Amidosäuren, in Keiml. 211ff.; in Kartoffelknollen 210.
Ammoniak in der Pflanze 552.
Amygdalin, Fermentwirkung auf 160.
Amylocellulose 347.
Amylodextrin 347.
Amyloidkörner des Eies 548. 583.
Amyloidsubstanz der Pyrenomyceten 583.
Amylum 345; in Chlorophyllkorn d. Algen 173.
Anatomie 661.
Anästhesie 440.
Anästhetika, Wirk. auf Pflanzen 534.
Anguillula-Gallen 58.
Anguillula-Krankheit in Warmhäusern 582.
Anisotropie 500.
Anpassung an Umgebung 787.
Antheridien d. Algen 142.
Anthocharis cardamines 400.
Anthomyia 398.
Anthracose des Weinstocks 487. 632.
Antiklinen 357.
Antipoden 506.
Antrachnose 776.
Apfel, Entwickl. 775.
Aepfelsäure 849.
Aphiden 470f.
Aploneura Lentisci 471.
Aplysilla sulfurea 472.
Apogamie 5.
Arbeitstheilung der Marcgraviazweige 558.
Archegonium d. Farne 433. 719; v. *Salvinia* 429.
Argynnis euphrosyne 389; *niobe v. eris* 389; *pales* 389.
Arillus von *Mathurina* 111.
Arts. Species.
Ascenbildung (Sphäriac.) 74.
Aschengehalt bei etiolirten u. bei grünen Pflanzen 97. 101.
Ascomycetenreihe 844.
Asparagin 209ff.
Asparaginsäure 213f.
Assimilation 224. 280. 534. 812. 814.
Assimilationsenergie 224.
Aststumpf, Gefässerfüllung 229f. 255.
Athemporen der Marchantiaceen 739f. 745ff.
Athmung 47. 116. 118. 217. 224. 535. 615f. 662. 796. 813f. 848.
Athmungsapparat d. Marchantiaceen 720. 739. 745.

Atmosphäre u. Pflanze 551.
Ausstellung, Breslauer 16.
Autogamie 485.
Axilläre Bildungen d. Cucurbitaceen 47.

Bacterienschleim 302. 305. 314. 320.
Bastarderzeugung 16. 485. 598. 663. 710 f. 775.
Bast 338.
Bastartige Zellen 496.
Bastfasern 14. 44. 337.
Bastgewebe 335. 337.
Baströhren 44.
Bastzelle 335. 338.
Bäume 799; Absterben 254; Basalanschwellung 483; tägl. Period. d. Dickendimension 712; (dicotyle) Ernährungsprocess 175; Formen u. Abarten 712; Kernholzbildung 254. 258; merkwürdige 468; Messung 280. 483; Pflanzungen 14. 48. 485; Verzweigung 15; Wasserverbrauch 599.
Befruchtung 506; d. Algen 143 f.; Wirkung d. Anästhetika 535; d. Blüten 262 f.; d. Bohne 571; d. Coniferen 513; v. *Cutleria* 510; d. Gymnospermen 515. 519; durch Insecten 128. 424. 484; hierzu angepasste Blumen 687; Fortpfl. des durch sie erzeugten Wachsthumreizes 6. 9; v. *Zostera* 405. 535. 654.
Beleuchtung, bez. Pelorien 569.
Berge, Exposition d. Pfl. auf hohen 176.
Bernstein v. Sicilien 799.
Bestäubung 485; bei *Arum* 838; v. Marcgraviaceen 565; d. Orchideen 616; d. Weizens 604; v. *Zostera* 535.
Bewegung der Amöben 132; amöboide des Plasma 136; wachsender Blätter 111. 406; d. Desmidieen 488; d. Diatomeen 49; kletternder Pflanzen 128; Einfl. auf Leben 111. 455; des Protoplasma, Lichtwirkung auf 791; bei *Mimosa* 187; d. Oscillarien 49; periodische d. Blüten u. Blätter 187; d. Ranken 831. 835; Wachsthums- u. Variations-, 662.
Bienen 390. 401. 599.
Bierhefe 341. 369.
Bildungsabweichungen (Rosen) 15.
Bildungsgewebe 495.
Birne, Entwickl. 775.
Blatt, Begriff 109; Anatomie 111. 468. 486. 551. 798; Bewegungen 111. 187. 261. 406; blüthentragender Quittensprosse 7; chemisch 112; Chlorophyll 191. 440. 581; Entwicklung 478; fächerförmiges der Palmen 145 f.; Fall 44; Formen 192; der Aroideen 853; Vererbung der Form (*Papaver*) 199; Formationen 109; gefiedertes der Palmen 146 f.; Function 112. 238. 241. 255 f.; Gallen 93 f.; Gefässbündelenden 545; Morphologie 70; Ovulum als 354; der Palmen 146; v. *Posidonia* 479; Schläuche v. *Darlingtonia* 509; schwefl. Säure tödtet 293; Sprossbildung 1; Sprossung 693; stärkeumbild. Fermente 156; Stellung 58. 70. 221 f. 661; grosses an Stocktrieben 676; Transpiration 78; Wirk. des Untertauchens 486; Verkümmer. bei Etiolirung 82; Wachsthum 119. 125. 138 f. 702. 852; Wasserabsorption 486. 549; das d. Wasserpflanzen 486; Welken 243; Blätterbuch 407.
Blausäure, bez. Athmung 224. 259.
Blüthe, der Aroideen 853; Einrichtungen zur Befruchtung 687; Bewegungen 187; Bewegungen der Blüthenblätter 261; Blumenblatt 70. 406; Werth des Diagramms 670; Erschöpfung durch 154; Farbe 224. 280. 628; Formel 222; Füllung 58; Function der gefärbten Theile 776; Deformationen durch Gallen 93 ff.; Grundrisse cyclischer 176; gymnosperme 515. 517; Wechselbez. zu Insecten 127; bez. Kreuzung durch Insecten 375; kleistogamische 191. 615; der Linde 673; monströse (Orchid.) 704; Nectarien 261. 711; Pelorien 706; Schutzmittel 408; Rolle der Stipeln 344; Struct. bei niedren Dicotyledonen 176; Einfl. d. Temperatur auf Blüthezeit 673. 676; umgedrehte 176; verschiedene bei Varietäten 674; Zahlenverhältniss der Blüthenkreise 707; Blüthezeit der Holzgewächse 676; Einfl. d. geogr. Lage u. d. Meereshöhe auf Blüthezeit 674.
Blut, mikr. Organismen im 263. 551; *Leptothrix* im 548.
Bluten des Rebstocks 321.
Boden, Bezieh. z. Pflanze 176.
Bodenabsorption 224.
Bodentemperatur 47.
Bombus terrestris 389.
Bombylius variabilis 389.
Botys cespitalis 389; *fuscalis* 400; *porphyralis* 389.
Bracteen 558. 562.
Brenner der Reben 311.
Brutknospen d. Lebermoose 280; v. *Marchantia* 434.
Buchenkeimlingskrankheit 511.
Buttersäureferment 414.
Buttersäuregährung 413 f.

Caballitos 559.
Café nègre 435. 438.
Cambium 339. 704.
Carolo nero 359.
Carolo bianco 359.
Carpophor der Umbelliferen 111.
Catastia auriciliella 389.
Cecidien 92. 598.
Cecidomyia galii 94; *persicariae* 94; *rosarum* 93; *serotina* 94; *umbellatarum* 93.
Cecidomyiden, Gallen erzeugend 93.
Cellulose, Cohäsion 351; Fäulniss 414. 420; Gährung 258; im Stärkekorn 345; Vergährung 418 ff.
Chlorophyll der Algen 173. 323 f.; Wirkung der Anästhetika 534; Darstellung 818; Entstehung 111. 176. 446. 463. 582; Entsteh. d. Körner 556; in der Epidermis 191. 440. 581. 840; Farbstoff dess. 191; optische u. chem. Wirkung des grünen Farbstoffs 815; Function 789. 796. 814. 847; Hypochlorin 797. 811; bez. Entsteh. der Kohlenhydrate 813; Wirkung des Lichtes auf 791. 794. 796. 813; Zerstörung durch Pflanzensäuren 850; in *Porphyridium* 191; Sauerstoffentwickl. 116; Stärke 812; bei Turbellarien u. a. Thieren 551; Zusammenstellung 293.
Chlorophyllan 821.
Chromsäure, als Härtungsmittel 428.
Cidaria albulata 400; *alchemillata* 400; *sociata* 400.
Circulation 14.
Citronensäure 849.
Coccus 495.
Cöloblasten 372.
Coenonympha Pamphilus 400; *satyrion* 389.
Coleophora pratella 400.
Colias phicomone 389.
Collenchym 44. 335. 338.
Conglutin 214.

Conidien von *Chaetomium* 74; von Sordarien 75; Bildung 496.
Conjugirte Zellen 44.
Conservirung veget. Getränke u. Nahrungsmittel 15; v. Infusorien 341; durch Kochsalz 9.
Contractionserscheinungen 649.
Copulation der Schwärmzellen 47. 294.
Corpuscula 513.
Cortex Fedegozo 436.
Cotyledonen, Aschengehalt bez. Etiolirung 98; *hypogaeae* bei *Phaseolus* 570; Wachsth. 101 f. 107. 137 ff. 335.
Crambina auf *Primula farinosa* 389.
Crambus pratellus 400.
Culturpflanzen 15. 485. 664; pilzkranke 263.
Culturracen 513.
Culturversuche mit *Anagallis* 177; mit *Arenaria* 181; mit *Linaria* 182; mit *Papaver* 182. 193; mit *Phaseolus* 569; mit *Prunus* 585; mit *Silene* 601; mit *Triticum* 602.
Cuticularverdickungen bei *Vaucheria* 134. 136.
Cyclops (*bicaudatus*), *Dactylococcus* auf 39. 41.

Darwinismus 48.
Dauergewebe 44.
Dauerlarven 510.
Dermatogen 339.
Descendenztheorie 513.
Dextrin 158. 347. 418 f.
Diastase 159.
Dichotomie 222. 661.
Diplosis helianthemi 94.
Dipteren, Gallen bildend 92.
Disarticulation 488.
Dornen 591 f.
Dorsiventralität 500. 504.
Dotterblättchen 46.
Droguen 344; Japanische 599.
Drüsen 44. 509. 564.
Durchwachsungen 450.

Ei, Anziehungskraft bez. Spermatozoen (Algen) 510.
Eiapparat d. Angiospermen 296.
Eicheln aus Buitenzorg 598.
Eichmästung 126.
Eidotter, Amyloidkörner 548.
Eierverderbende Organismen 125.
Eiknospen auf Staubblättern 356.
Eiweissbildung in der Pflanze 712.
Eiweissstoffe in grünen Pflanzen 552.
Eiweisszersetzung im Pflanzenorganism. 209.
Elektrisches Leitungsvermögen der Pflanze 224.
Elementargebilde 495.
Embryologisches 263. 484.
Embryosack 112. 265 f. 354 f. 356 f. 505. 515. 518. 553. 628.
Emergenzen 485; an Blattstielen 15.
Empfindlichkeit, bez. Klima 673.
Endodermis 222.
Endospermbildung 265 ff. 271. 276. 357. 507. 515. 517 f. 553.
Endosporium 443. 465 f.; der Farne, bei Keimung 442 ff. 457. 461. 465; v. *Gleichenia* 445. 461; v. *Salvinia* 425.
Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt 663.
Epidermis 43. 339; Chlorophyll 191. 440. 581. 840; d. Marchantiaceen 732 ff. 738. 745; Ricciaceen 756.
Epinastie 502.

Epinastische Bewegungen 832 ff. 835 f.
Episporium v. *Gleichenia* 445; v. *Salvinia* 425 ff.
Erebia aethiops 389; *cassiope* 389; *euryale* 389; *lappona* 389; *melampus* 389; *tyndarus* 389.
Erineum 93.
Ergotin 296.
Ernährung 111. 175. 262. 533. 551. 662.
Ernährungsapparat bei Parasiten 258.
Ernährungsgewebe 495.
Erschöpfung durch Blüthenperiode 154.
Erythrophyll 819.
Essigmutter 744.
Etiolirung, Formänderung bei 81 f. 97. 113. 137. 332; etiol. Keimpflanzen, bez. Milchsaft 340; etiol. Pfl. reich an Säuren 852.
Euclidia glyphica 400; *Mi* 400.
Eupithecia plumbeolata 400.
Exine 459.
Exosporium d. Farne 442. 444. 458; v. *Gleichenia* 445; v. *Salvinia* 425.

Farben der Blüthen 224. 280; v. *Hydrangea* 176.
Farbenconstanz bei *Anagallis* 180; bei *Papaver* 201.
Farbenfixirung bei *Papaver* 194.
Farbstoffe d. Pflanze 599; Chlorophyll 191; Diffusion gelöster 192; v. *Porphyridium* 191; im Samenkorn 344. 486. 631.
Farbenwechsel bei *Papaver* 183. 200.
Fasciation 58.
Fermente 258; Stärkeumbildende 156; ungeformte 156; F.-wirkung d. Bacterien 413 f. 418.
Fett, rothgelbes, in Uredineenzellen 768. 786.
Fettstoffe, physiol. 207.
Feuchtigkeit bez. Transpiration 77.
Fibrovasalstränge 43.
Fibrovasalsystem 662.
Filtrationsfähigkeit von Zweigen 297. 313.
Filtrirpapier 162.
Filzgewebe 44.
Flagellaten 578.
Fleckenkrankheit d. Orange 615
Flimmerbewegung 56.
Fluorescenz 817 f. 820. 822.
Flustra foliacea 20. 472.
Foraminiferen 165.
Formänderung etiolirter Pflanzen 81. 97. 113. 137. 332.
Fortpflanzung d. Algen 142 f. 174.
Fossile Pflanzen, s. Pflanze.
Fovilla 460.
Frostwirkung 191.
Froschlarven, Wirkung v. Pflanzengiften 549.
Frucht 112; Aufspringen 44; Fr.-blatt 70; Fr.-bildung 8 f.; Erschöpfung durch Fruchtansatz 154.
Früchte aus ägypt. Gräbern 291; mimicry 760.
Fruchtfleisch 8; das der Quitte 7.
Fruchtgallen 93.
Fruchtknoten 58. 452. 467, 710.
Füllgewebe 43.
Füllung der Blüte 58; bei *Papaver* 196. 203.
Funiculus 516.

Gährung 224. 258. 369. 414. 799.
Gärtnerei 48.
Gallen 9. 58 f. 92. 155. 398. 404. 471.
Gallertbildungen bei *Vaucheria* 131.
Gallmückengallen 93.
Gasaustausch d. Obstfrüchte 328.

Gasdruck, Ausgleich desselben in den Pflanzengeweben 367.
Gase, saure, Vegetation beschädigend 663.
Gefässe 44. 496; Function 225. 231. 241. 255; Weg durch diese bei Filtration 300; s. Gummi; bei Ilex 335; Bezieh. zu Intercellularräumen 541; saftführende 255; s. Thyllen; Tüpfel 15; Wassergehalt 226.
Gefässartige Tracheidenstränge 329.
Gefässbündel 43. 222.
Gefässpflanzen, Bestimmen 108.
Gelechia tripunctella 389.
Generationswechsel v. *Cutleria* 510; der Florideen 10; d. Pilze 844.
Geometrae auf *Primula farinosa* 389.
Geotropismus 224. 343. 439. 501. 614. 833.
Gerbstoffe 470. 599.
Gerbstoffbehälter v. *Hedychium* 622.
Geschwulstbildung 59.
Gespinnstfasern 392. 408.
Gewebe 43. 336. 495. 662; Bildung 43. 824; Spannung 123.
Gewebesystem, anat.-physiologisches 336 f.; mechanisches 14. 335. 337.
Giftpflanzen 487. 798; Wirk. auf Batrachierlarven 486. 549.
Glasphotogramme 536.
Glucose 157. 418. 849.
Glutamin 211. 217 f.
Glutaminsäure 213. 217.
Glycerin, Vergährung 419.
Glycose 187 f. 218. 514.
Gonidien 496. 679.
Granatrinde, Pelletierin 296.
Granulose 345.
Grind der Reben 311.
Gromien, paras. Algen in 23. 41; *Hypheothrix* in 35.
Grundgewebe 43. 338. 662.
Grundparenchym 339.
Gummi arabicum, Fermentwirkung auf 160.
Gummi in Gefässen 229. 253. 255. 258; bei *Urginea* 513.
Gymnospermie der Coniferen 598.

Hadrom 339.
Harz, im Pericarp v. *Balsamocarpon* 470.
Harzgänge in Zapfenschuppen der Coniferen 552. 695.
Harzschläuche 617.
Haustorien 61. 387.
Hautgewebe 43. 662.
Hefe 552. 582.
Heliotropismus 120. 187. 192. 224. 263. 341. 439. 501. 614. 834.
Hercyna holosericealis 389; *phrygialis* 389; *Schrankiana* 389.
Hesperia comma 389.
Heterostylie 262.
Hexenbesen 764.
Hochblatt 70.
Höhenregionen d. Schweiz bez. Flora 567.
Hollundermark, Druckausgleich d. Gase 368.
Holz, anatomisch 338. 495. 557; Brandpilze 496; Cellulose 161; Holzfasern 541; Filtration 298. 301; Druckausgleich d. Gase 368; Holzgefässe 44; Function der Gefässe des saftleit. 231; gefässartige Tracheidenstränge 329; gefässloses 254. 258; Gummi s. Thyllen; Holzgehalt 125; Holzkörper befruchteter Quittensprosse 6; Papier 161 f. 164; Holzparasiten 29; Porosität 224; saftleitendes 225; secundäres 44; Thyllen 237; Thyllen und Gummi 229 f. 237. 253. 255; Holzzelle 45; Gasdurchtritt durch diese 368; Zersetzung 27.
Holzgewächse 189. 375; Unterscheid. deutscher 127. 392. 615; Transpir. bez. Meteorologie 408.
Hormomyia capreae 93 f.
Hühnerei, Pilzmycel im 37.
Hummeln 389 ff.
Humus, Absorption 711.
Hyphengewebe 44.
Hypochlorin 811 (797).
Hypochromyl 811 (797).

Jahresringe 370.
Japantalg 799.
Idioblasten 44.
Inflorescenz, Stipeln in der 344; d. Gymnospermen 515.
Infusorien, Conservirung 341.
Insecten, Blüthen befrucht. 390; Blütheneinricht. zur Befrucht. durch 687; Selbstbefruchtung vermittelnd 838; Kreuzung d. Blumen durch 127; auf *Primula farinosa* 389.
Insectenfangende Pflanzen 645.
Insectenfressende Pflanzen 127 f. 509.
Insectenfang, *Darlingtonia* 509.
Insectenschaden 485.
Integumente des Ovulum 356.
Integument der *Salvinia*-spore 426.
Intercellulargänge 368.
Intercellulargebilde 495.
Intercellularräume 43. 485. 541; *Coelosphaerium* in 551.
Internodien, Wachsthum 119. 122.
Intine 459 f.
Juraformation Nordasiens 47.
Jurapflanzen (s. Pflanzen).

Kälte bezügl. Keimfähigkeit 599.
Kaffeesurrogat 435. 438. 449.
Kaffeeverfälschung 435.
Kalkkrystalle bei *Mesembryanthemum* 642; bei *Nepenthes* 644.
Kalksalze, Nährwerth 100.
Karbunkelbacterien 548.
Karyokinesis 282. 288.
Kegelfliege 389.
Keimapparat 599.
Keimbildung der Dicotylen 10; der Gymnospermen 515. 519.
Keimbläschen der Coniferen 513.
Keimfaden der Farnprothallien 700.
Keimfähigkeit bei Kälte 599.
Keimling, Amidosäuren 213; Asparagin 209 ff.; Eiweissstoffe, Zersetz. u. Neubild. 209. 213; Glutamin 213.
Keimpflanzen (im Wasser), bez. anorgan. Bestandth. 851; Transloc. stickstofffreier Verbind. 798.
Keimsack d. Angiospermen 296.
Keimung 280. 599; Wirkung d. Anästhetika 534; Wirkung chem. Agentien 328; d. Kryptog. 441. 457; d. Algen 462 f.; d. Farne 447; v. *Gleichenia* 446; d. Moose 463 f.; v. *Salvinia* 427; Milchsaft während 369; d. Waldbaumsamen 224. 579.
Keimwurzeln, Einfluss d. Beleuchtung 613. 800.
Kelchblatt 70.

Kerne im wandständ. Plasma von Algenzellen 173.
Kernholz, Bildung 254. 258; Thyllenbildung und Gummiabscheidung im 239. 255.
Kernobst, Lagerreife 711.
Kewgarten 799.
Kiesel, Vorkommen in der Pflanze 223.
Kleistogamische Blüthen 191.
Kletterpflanzen 557.
Kletterwurzeln 558.
Kletterzweige 558.
Klima, Einfluss auf Vertheilung d. Gewächse 567; Wirkung auf Pflanzenleben 673.
Klinostat 440.
Knollen, bezüglich stärkeumbild. Fermente 156; Knollenbildung bei *Brassica* 775; Knöllchen, aus Adventivwurzel gebildetes, bei *Globba* 623.
Knospen 224.
Knospenkern v. *Salvinia* 426.
Kochsalz zur Conservirung 9.
Kohlehydrat, neues 513.
Kohlensäure im Boden 599; z. Pflanzenernährung 88; bez. Wirkung des Lichts auf Zelle 794. 813; Zerleg. im Sonnenlicht 816 f.
Kork 7. 617. 632 f.
Krankheiten der Birnen 631; der Buche 263; von *Citrus* 295; der Kastanie 176; des Kohles (*Cavolo*) 176; der Culturgewächse durch Pilze 263; der Maulbeerbäume 328; des Reises 327; des Weinstocks 311. 599. 632.
Krebs der Apfelbäume 711.
Kreislauf des Stoffs 125.
Kreuzung 838; künstl. bei *Anagallis* 177; bei *Papaver* 186.
Kropf der Reben 311.
Krystalle in Algenzellen 173; v. *Mesembryanthemum* 642.
Krystalloide 45.
Kumkum 449.
Kursân 449.

Labflüssigkeit, Bacterie 414.
Landpflanzen 189; parasit. Algen 324.
Landschaftscharakter, Einfluss d. geognost. Formation 551.
Landschaftsgärtnerei 48.
Landschaftsmalerei 48.
Längenwachsthum 837. 851.
Larve, Moosprotonemen als 144.
Laubblatt 70. 109. 406. 840.
Laubhölzer, fossile 487; Holzzellen 45; holzverderbende Pilze 28.
Laubknospen, an Stecklingen 551. 693.
Laubsprossbildung an Wurzeln 775.
Laubwaldregion, Schweiz 567.
Leben, Einfluss d. Ruhe u. Bewegung 455.
Lecithin 823.
Legumin 213.
Lenticellen 369. 487. 632.
Lepidurus, *Dactylococcus* auf 39.
Leptom 339.
Leucin 213 f.
Levulose 514.
Liberiakaffee 77.
Libriform 338. 496.
Licht bez. Aschengehalt 98; bez. Beweg. d. Desmidieen 488; bez. Etiolirung 341; bez. Form und Stoffbild. 47; hebende Kraft 496; bez. Heliotropismus 343; Wirkung auf Keimwurzeln 613; Kohlensäurezerlegung 816 f.; Einfl. auf Vegetation 175; Wirkung auf Pflanze 789. 811. 851; Einfluss auf Schwärmsporen 488; bez. Transpiration 79; Wirk. auf Wachsthum 82. 107. 113. 332; bez. Wachsthum d. Pflanzenorgane 118. 137; bez. Längenwachsthum 343; bez. Wachsthum d. Blattes 702; bez. Wachsth. d. Cotyledonen 101 f. 113; bez. Wachsthum d. Farnprothallien 697. 713.
Lignosen, Phänol. der Dorpater 664.
Ligula d. Gräser 111.
Luft in den Intercellularräumen u. in den Gefässen 542.
Luftabscheidung im Holz 235. 245.
Luftbewegung in der Pflanze 775.
Luftgänge 44.
Lufträume 44. 683.
Luftröhrenhaare 532.
Luftwurzeln (d. Marcgraviaceen) 557.
Lycaena argus v. *aegidion* 389; *Icarus* 400; *orbitulus* 389.
Lysigene Räume 542.

Macroglossa stellatarum 389.
Makrozoosporen d. Algen 174.
Makrospore v. *Salvinia* 425
Malaria 799.
Maltose 157.
Malz, Saccharification 350.
Mark 405; d. Marcgraviaceenholzes 557; befruchteter Quittensprosse 6; *Sclerotium* 677.
Markstrahlen 44. 370. 557.
Matten, chinesische 280.
Medium, Bez. zur Pflanze 405; Einfluss auf Structur der Organe 296.
Melitaea artemis v. *merope* 389; *asteria* 389; *aurinia* 400; *cynthia* 389; *maturna* 389.
Membranen, verkorkte 617. 633.
Merenchym 44.
Meristem 43 f. 374.
Mesocarpeen 440.
Mestom 339. 800.
Mikrogonidien 223. 776. 799.
Mikrophotographische Vergrösserungen 263.
Mikroskopische Dauerpräparate 263. 798.
Mikroskopische Photochemie 790.
Mikroskopie s. d. Nr. VIII.
Mikrosporen v. *Salvinia* 431.
Mikrozoosporen d. Algen 174.
Milbengallen 93. 404.
Milch 616.
Milchsaft v. *Carica* 598; während Keimung 340. 369; physiol. Bedeut. 341; Verstopf. der Gefässe durch dens. bei abgeschnitt. Zweigen 320.
Milchsaftbehälter 617.
Milchsaftgefässe 44.
Milchsäuregährung 583.
Milchzellen 44.
Mimicry 760.
Mineralstoffe, Nährwerth 97. 99.
Mineralsubstanzen, Absorpt. durch die Pflanze 112.
Monopodien 222. 661.
Monstrositäten v. *Cinerarien* 58; v. *Crocus* 487. 632; v. *Fuchsia* 58; bei Orchideen 704; d. Rosen 58.
Moorbrüche 520.
Morphologie 222. 263. 660 f. 799.
Muchet 449.
Mutterkorn, Ergotin 296.

Nachwirkung 851.
Nadelwaldregion d. Schweiz 567.
Nährstoffe, bez. Transpiration d. Blumen 798.
Naturlehre 496.
Nebenholzkörper anomaler Stämme 547.
Nectarien 111. 261. 406. 466. 485. 557 f. 582. 598. 711. 775.
Nervatur d. Fächerpalmen 145 f.
Neubildung nach Entrindung (*Quercus*) 480.
Niederblatt 70.
Noctuae auf *Primula farinosa* 389.
Nomenclator 64.
Nucellus 354. 516.
Nuclein 552.
Nucleus der Flagellaten 578.
Nutation 262.
Nutzpflanzen 577 f.; pilzkranke 616.

Obstbau, deutscher 727; japanischer 14.
Obstbäume, Schutz 584; Zucht 192.
Obstfrüchte, Gasaustausch 328.
Oel, fettes, Vergährung 419.
Oelbehälter v. *Acorus* 618; v. *Aristolochia* 634; v. *Asarum* 633; v. *Canella* 627; d. *Convolvulaceen* 637; v. *Croton* 625; v. *Curcuma* 623; v. *Globba* 623; v. *Hedychium* 621; d. *Laurineen* 626; v. *Magnolia* 626; d. *Piperaceen* 624; v. *Valeriana* 635.
Oelzellen, s. Oelbehälter.
Oogonien d. Algen 142 f.
Oolysen 516. 566.
Oosporen, parasit. 351.
Organismen, Eier verderbende 125; Widerstand gegen Siedehitze 582.
Orthotrope Pflanzentheile 224.
Orthotropismus 500.
Osmiumsäure zum Conserviren 341.
Ovulum der Angiospermen 514 f.; der Gymnospermen 517 f.; histiogenetisch 353; als Knospe 516; morph. Werth 5; Natur 566; Bezieh. zum Pollensack 517; mit Sporangium vergl. 516. 518; Vergrünung 4.

Papier, Prüfung 161.
Paranuss 46.
Parasiten, Alge 322; Anpassung an Umgebung 787; entophyte und entozoische 17. 33; Pilz in Erlenknöllchen 397; Ernährungsapparat phanerogamer 258; Haftapparat 369; Holz zersetzend 28 f.; Phycomycet 351; in *Riccia* 293; des Weinstocks 176; in Wurzelanschwell. 377. 393. 537; Wurzelanschwell. durch 57.
Parenchym 44; Druckausgleich d. Gase 368.
Parenchymzellen 496.
Parthenogenesis bei Algen 144.
Pelletierin 296.
Pelorien 182. 569. 706.
Pemphigus follicularis 471; *pallidus* 471; *retroflexus* 471; *semilunaris* 471.
Periblem 339.
Periderma 43. 368 f.
Perithecienbildung 73.
Perubalsam 577.
Pflanzen des Aargau 584. 799; v. Adelaide 262; v. Aegypten 407. 551. 598. 727; d. Aequinoctialgegenden 533; v. Afrika 280. 598. 600; v. Algerien 798; Uebereinstimmung nordischer u. alpiner 388; v. der Altmühl u. der Rezat 584; v. Amerika 600; des centralen Amerika 529. 534. 760; v. Nordamerika 15. 112. 125. 800; v. Südamer. 291. 760; des trop. Amerika 534; v. Apeldoorn 760; Argentinische 392. 498. 530 f. 534. 727; cultiv. d. botan. G. v. Aschaffenburg 488; v. Asien 600; d. Atlas 344; v. Aubin 486; v. Australien 600; der Babia Gora 262; v. Berchtesgaden 407. 598; v. Berlin 392; v. Bithynien 528; v. Borszek 551; v. Borszcow 15; d. Prov. Brandenburg 392; v. Brasilien 279. 499. 534. 598; v. Bremen 520. 727; v. la Bresse 405; v. Calabrien 615; Caspikaukasische 191; v. Centralafrika 280; d. centralen Amerika 760; Chile's 533; v. China 126. 405. 760. 775; v. Corsika 405; v. Cuba 534; v. Culm 191; geogr. Verbreitung der cultivirten 262. 485; v. Dänemark 128. 615. 728; der Dauphiné und Provence 532; deutsche 112. 208. 656; deutsche, besonders alpine 32; v. Nord- u. Mitteldeutschland 392. 545; des südöstlichen Deutschland 264; v. Donegal 262. 280. 407. 486; d. Edinb. botan. Gartens 280; einzellige 58. 372; ein- u. wenigzellige 487; Elsass-Lothringen's 360; v. Elsass 486; des Engadin 388; v. Entre Rios 469. 520; d. Eocen von Grossbritannien 264; von Epirus 727; etiolirte s. Etiolirung; europäische 47. 64. 280. 599. 656; des nördl. u. arkt. Europa 696; des Faulhorn 388; d. Flora Faventina 797; von Fiume 404; fleischfressende 645. 648; fossile 487. 800; foss. v. Gelinden (Belgien) 478; miocene 48. 675; des Eocen v. Grossbrittanien 264; foss. von Nordamerika 14; foss. der Polarexpedition 599; Jurassische 47; der Juraformation von Russland 488. 599; fossile Sibiriens und des Amurlands 48; foss. der Sierra Nevada 14; silurische 16. 47; foss. d. Steinkohle 744; d. südl. Frankreich 487; des Görgenyer Gebirgs 550; von Görz 125; von Griechenland 551; v. Guatemala 759; v. Hamburg 469; Handels- 600; v. Hannover 551; v. Hardanger 533; v. Japan 376; v. Indien 551; insectenfressende 127. 128. 375; v. Island 797; v. Italien 264. 392. 615; d. Juraf. Russlands 488; v. Kärnthen 598; v. Kalocza 551; Kalofer 551; d. Karaiben 533; um Kiel 552; v. Klausenburg 550; d. Flora Kolymensis 191; d. Kreide (N. Am.) 14; v. Kroatien 125; v. Laesö u. Anholt 797; v. Lappland 26; d. Loangoexpedition 468; v. Löwenstein 262; v. Malesien 407; v. Marmorkirken 797; v. Marocco 344; d. Umgeb. d. Maros 551; Wechselbezieh. zum Menschen 127; v. Messina 615; v. Mexiko 760; v. Minorka 487; miocene von Kizbánya 675; miocene v. Sachalin 48; des Mittelrheingebiets 799; des Monte Generoso 328; v. Mull 280; Natrongehalt 480; d. Nebroden 16. 47. 406. 598; neue 191. 485. 760; Neu-Seeländer 492; nicht celluläre 58. 372; Neutraer 262; der Niederlande 344. 760. 799; v. Niederöstreich 485; v. Nordamerika 15 f. 112. 125; der Normandie 798; v. Oberösterreich 551; officinelle 59. 600; des Orients 551; v. Osnabrück 407; v. Ostfriesland 520; v. Palästina 407; von Panama 533; v. Paris 798; des Pest-Pilis-Solt-Kleinkumanischen Comitats 550; v. Philadelphia 16; Philippi's u. Lechlers 533; v. Portugal 344; der Puzta Jráz 675; d. Pyrenäen 261; v. d. Rezat 584; des Rheinthals 128; des Rhonebassins 262; um Rostock 328. 360; v. Rumelien und Bithynien 528; v. Saintes 405; v. Severzow und Borszcow 15; v. Salzburg 424. 440. 487; Skandinaviens 712; v. Schwarzburg 696; v. Schweden 26; d. Schweiz 126. 128. 192. 520. 567. 743; seltene 47; silurische 47; silur. der Ver. Staaten 16; v. Spanien 599; neue Standorte 797; d. Steinkohlenzeit 744; von St. Jean-de Luz 487; v. Südamerika 291. 760;

v. Südfrankreich 487; v. Surinam 533; v. Tchéfou 405; v. Teplitz 485; tertiäre (N. Am.) 14; pl. textiles 408; Unterschied vom Thier 578; v. Tien-Thin 486; v. Torda 550; v. Tory-Island 760; des Tschuktschenlands 711; d. Türkei 551; v. Ungarn 262. 533; d. Vereinigten Staaten 800; v. Victoria 799; v. Visingsö 440. 797; vormenschliche 424; weissblühende 450; v. Westfalen 264; v. Westindien 529. 534; v. Wisconsin 404.
Pflanzenchemie 440. 663.
Pflanzenformationen 525.
Pflanzengifte, Wirk. auf Froschlarven 549.
Pflanzengeographie 192. 525. 530. 532ff.
Pflanzenkrankheiten 47. 392. 582. 616.
Pflanzenkunde 664.
Pflanzennamen 264. 489. 492.
Pflanzenpaläontologie 405. 712. 800.
Pflanzenparasiten, entophyte u. entozoische 33.
Pflanzenphysiologie 392.
Pflanzenreich, Einzelbilder 712.
Pflanzenreich u. Thierreich, Grenze 628; Mangel v. Homologien 406.
Pfanzensäuren, Bedeut. für Zellenturgor 847.
Pflanzenwanderung 598. 743.
Phänologisches von Caserta 800; v. Dorpat 664; aus Griechenland 15; aus Italien 15. 615; v. Monsheim 15; aus Ungarn 672.
Pharmaceutische Waarenkunde 48.
Pharmacognosie 64.
Phloëm 338.
Photochemie, mikroskopische 790.
Photophilen u. Photophygen 70.
Phyllomanie 95.
Phylloxera 14. 59. 155. 616.
Physiologie 660f.
Phytopaläontologie 405. 712. 800.
Phytoptocecidien 93. 95. 404.
Phytoptus 94f.
Phytozoen, Floridee in 17; an Phanerogamen 533.
Pieris daplidice 400.
Pilzkrankheiten (d. Nutzpflanzen) 616.
Pilzpseudomorphose 426.
Pistill 109.
Placenta 354.
Placentarsprosse 344. 566.
Placentation d. Aroideen 853.
Plagiotrope Pflanzentheile 224.
Plagiotropismus 500.
Plantae Kegelianae 533; Lorentzianae 534; Regnellianae 533; Whrightianae 534.
Plasmodium, parasitisches 57.
Plasmolytische Methode 831.
Plerom 339.
Pleurocecidien 93.
Plusia gamma 389; *Hochenwarthi* 389.
Pneumoenteritis 410.
Pocken des Weinstocks 800.
Pollen 263. 275. 355f. 487. 516. 546. 599; mit Sporen verglichen 458ff. 465.
Polymorphie v. *Rubus* 798.
Polypen, als Algen 165.
Pomologie 48.
Porosität des Holzes 224.
Porus d. Marchant.-Athmungsapp. 731. 739. 745ff.
Primordialzelle grüner Algen 172.
Prioritätsrecht 489. 492.
Prolification bei Cinerarien 58; endocarp. der Blüthen v. *Gentiana* 487.
Prosenchym 44. 496.
Prosenchymatisches Bildungsgewebe 339.
Protamoeba 154.
Proteïnkrystalloide 45.
Prothallium der Farne 432. 441f. 457. 465. von *Platycerium* 432; v. *Salvinia* 425. 485; v. *Scolopendrium* 551; Bilateralität 598; Dorsiventralität 710.
Prothymia aenea 400; *viridaria* 400.
Protoplasma, Bedeutung 344; Function 847. 850; der Diatomeen 55; der Erbse 263; grünes 582; Chromsäure zur Härtung 428; als Träger d. Lebensverricht. 824; Lichtwirkung auf 121. 791. 796; Strömung 116; Bewegung 49; amöboide Beweg. 136; der Oscillarien 53; Beleg der Zellhaut 114. 117. 120f.
Protozoen 154. 628.
Pseudoparenchym 677.
Psodos alpinata 389; *quadrifaria* 389.
Psoriasis 614.
Psylloden, Gallen bildend 92. 95.
Puerperalfieber, *Leptothrix* 548.

Quellung 344.
Quellungserscheinungen d. Krystalloide 45.

Racen 405.
Radicula, Lage ders. am Keimling v. *Boscia* 449.
Räude der Reben 311.
Ranken, Bewegungen 831. 835; Reizwirkung auf Production v. Inhaltsstoffen 851; Wachsthum 837.
Rebkrankheit 695.
Rebsorten, gegen *Phylloxera* unempfindliche 695.
Receptaculum, weibliches der Marchantiaceen 738; männliches d. Marchantiaceen 739.
Regenbeschwörer 485.
Regeneration an Schälwunden 704.
Reispapier 720.
Reisstärke, Fermentwirkung 158.
Reize, Wirkung auf Pflanze 851.
Reizbarkeit 116.
Reizbewegungen 535. 832f. 835. 837.
Reproduction, vegetative (*Equisetum*) 289.
Reservestoff der Zwiebel 514.
Respiration s. Athmung.
Rhaphidenschläuche von *Hohenbergia* 643; von *Mesembryanthemum* 641.
Rhexigene Räume 542.
Rhingia campestris 389.
Rhizoiden d. Farne 433; d. Marchantien 434.
Rhopaloceren auf *Primula farinosa* 389.
Rinde befruchteter Quittensprosse 6; Sclerotium 677.
Rohrzucker 219; Vergährung 418.
Ruhe, Einfluss aufs Leben 111.

Saccharose 514.
Safran 577.
Saftbewegung in d. Pflanze 225. 231. 775.
Saftdrüsen 775.
Salicin, Fermentwirkung auf 160.
Salpetersäure in d. Pflanze 552.
Salzpflanzen, v. Hamburg 470.
Same 112; anatom. 223; Anlagen, Bildungsabweich. 599; Anhänge 760; Fälschung 48. 728; Farbstoff 486. 631; Einfluss des Alters bez. Geschlecht 405. 486; der Juncaceen 684; Keimfähigkeit 798; (v. Waldbäumen) Keimung bez. Klima 579; Keimfähigk. bei Kälte 599; Krystalloide 45;

der Liliaceen 684 f.; Mimicry 760; Schale, anatom. 223; Schutz 48; Wirk. des Schwefelkohlenstoffs 486. 549; stärkehaltige, stärkeumbild. Fermente 156; Quellungsprocess 798.
Sauerstoffentwicklung der Pflanze 814 ff.; S.-aufnahme im Licht 813; bez. Wirk. des Lichts auf die Zelle u. ihren Inhalt 793.
Scheinfrüchte 8.
Scheitelzelle 373. 497.
Scheitelwachsthum 497 f.
Schizogene Räume 542.
Schlauchgefässe 44.
Schläuche v. *Darlingtonia* 509.
Schleim, als Filtrationshinderniss 302. 305. 314. 320.
Schleimschläuche, v. *Aloë* 639.
Schliesszellen 582. 731; der Marchantiaceen 739. 745. 751 f. 755.
Schmetterlinge, Blüthen befrucht. 390; auf *Primula farinosa* 389. 400.
Schnallenzellen 486.
Schneckeneier, paras. Algen in 23.
Schuppe 109.
Schutzscheide 222.
Schwärmsporen 143; d. Algen 477; der Algen und Pilze 578; d. Phaeosporeen 10; Einfluss des Lichtes 488.
Schwärmzellen v. *Trentepohlia* 47. 294.
Schwebesprosse (Epheu) 503.
Schwefelkohlenstoff, Wirk. auf Pflanze 549; Wirkung auf Samen 486.
Schwellgewebe, Turgorkraft 835.
Scioptikon 536.
Sclerenchym 338; Fasern 338.
Sclerotische Zellen 338.
Scyllium canicula 46.
Secretbehälter (s. Oelbeh.) 617. 633; d. Umbelliferen 549; v. *Conium* 550.
Secrete 44.
Secundärsporen 143. 510.
Selbstbefruchtung 280. 838.
Septicämie 409.
Sertularia abietina 472; *pluma* 18. 42.
Sertularien mit Parasit 18.
Sexualität bei Algen 144.
Siebröhren 44.
Siebtheile, secund. d. Dictylen 338.
Siedehitze, Widerstand gewisser Organismen 582.
Silurpflanzen v. Angers 47.
Sinistrin 513.
Sklerenchym 44.
Spadix der Aroideen 853.
Spaltöffnungen 368. 730 f.
Spatha der Aroideen 854.
Specialmutterzellen 356.
Species, Begriff 189. 807; Beschreibung, Methodik 728. 776; Constanz 35.
Spermatozoiden der Algen 143; v. *Oedogonium* 136; v. *Salvinia* 431.
Sphinges auf *Primula farinosa* 389.
Spiralzellen d. *Nuphar*wurzel 480.
Spiroiden 44.
Spongelia pallescens 472.
Spongien, Floridee in 17. 41.
Sporangium d. Algen 143; kalkhalt. Algen 166; morpholog. Werth 5.
Sporen, mit Pollen verglichen 458 ff. 465; d. Farne 447. 465; v. *Gleichenia* 445; v. *Salvinia* 425 ff.
Sporenbildung d. Flechten 272; d. Gefässkryptog. 279. 281; d. Mesocarpeen 440; d. Phanerogamen 356; d. Pilze 272.
Sporenkeimung d. Algen 462 f.; von *Equisetum* 465; d. Kryptogamen 441. 457; d. Moose 463 f.
Sporogonien v. *Andreaea* u. *Sphagnum*, Entwicklung 595.
Sprossbildung auf Blättern 1; endogene der Algen 604; endog. der Lebermoose 605.
Sprossfolge 696; d. Aroideen 853.
Sprosszellchen parasitischer Pilze 396. 399.
Stachelzellen 22.
Stämme, anomale 547.
Stärke, chem.-physikalisch 345; physikalisch 548; im Chlorophyll 812; als Material zur Harzbildung 695; Vergährung 418 f.
Stärkecellulose 346.
Stärkehaltige Pflanzentheile, Diastase in 159 f.
Stärkeumbildende Fermente 156.
Staubbeutel 109.
Staubblatt 70. 109.
Staubkölbchen 109.
Staubgefäss 109; Bildungsabweich. 599; explodirende 798.
Steinkohlenflora 744.
Stengel, stärkeumbild. Fermente 156.
Stereom 338.
Stickstoffernährung 663.
Stipeln 344.
Sträucher, kletternde 557.
Strandpflanzen, v. Hamburg 470.
Stroh, zu Papier 162.
Structur der Pflanze 222.
Symbiose 192.
Sympodien 222.
Synonymik 189.
Syrichtus cacaliae 389; *serratulae* 389.
System, natürliches 686.
Systematik 108. 175. 525. 529. 660. 662; zweifelhafte Stellungen 666; Schwäche 670.
Systoechus ctenopterus 389.

Tannin 744.
Temperatur, Wirk. auf Pflanzenleben 673. 676; auf Samen (während der Blüthe) 570; bez. Transspiration 77.
Teratologisches 744.
Tertiärpflanzen v. Belgien 478; v. N. Amer. 14.
Thallus der Marchantiaceen 732 ff. 756; Sprossungen 738.
Thyllen 228 ff. 232. 237. 244. 252 f. 255. 258. 299. 303. 452.
Tineina auf *Primula farinosa* 389.
Tissu conducteur 615. 798.
Torfbildung 533.
Tracheiden 44. 222. 302. 541. 549.
Tracheidenstränge 329.
Transpiration 77. 176. 408. 535. 798.
Transversalgeotropismus 501.
Transversalheliotropismus 501.
Trichomgebilde, borstenf., des *Scolopendrium*-Prothalliums 694.
Triebspitzendeformationen 93.
Trivialnamen, d. Pflanzen des Aargau 799.
Tubularia 472; mit Parasit 18. 42.
Turgor 114. 116 f. 140; bez. Krümmungen 833; bez. Wachsthum 830 f.; Bedeut. d. Pflanzensäuren 847; der Wurzelparenchymzellen 652.

Turgorkraft 848.
Tüpfel 15.
Tüpfelzelle 495.
Tyrosin 213 f.

Unfruchtbarkeit bei Ausschluss v. Fremdbestäubung 183.
Unkräuter 664.
Urmeer, salzfreies 126.
Urpflanze 373.
Urschliesszellen 751. 753.
Urspalte 751. 753 f.
Urwald, brasilianischer 855.
Urzelle 664.

Vacuolen 578; der Volvocineen 628.
Vaiolatura 615.
Variation 776; v. *Anagallis* 177 ff.
Variationsbewegungen 662.
Varietäten 405.
Vegetationsbedingungen, geänderte 404.
Vegetationshäuser 16.
Vegetationspunkt 372 ff.
Verbreitungsmittel der Pflanzen 487.
Vergrünung, d. Ovulum 4; durch *Phytoptus* 95.
Verlaubung bei Umbelliferen 15.
Vernation 15.
Verzweigung 661.
Vibrio 18.
Vorhof des Athmungsapp. der Marchantiaceen 731. 739 f. 746 f. 753; d. Spaltöffnungen d. Phan. 731.
Vorkeim 441. 457.

Wachsthum 370. 375. 661; Bewegungen 662; abnormes etiolirter Pfl. 332; Bestimm. d. Intensität 16; der Pflanzenorgane, durch äussere Kräfte beeinflusst 113; -krümmungen mehrzell. Organe 830. 835; Ausschliess. geotrop. und heliotrop. Krümmungen 224. 439; durch Licht retardirt 119; durch Licht begünstigt 137; innere Ursachen 775; der Vegetationsorgane 533; d. Zelle 224.
Wärmeentwicklung bei *Dioon* 487. 632.
Wärmesummen v. *Aesculus* 674; d. Holzgewächse 674 f.
Wald 208; (geogr. et. archéol. forestière) v. Nord-Amerika 405.
Waldbäume, Formen und Abarten 712; Holzgehalt 125.
Waldverwüstung 520.
Wasserabsorption durchs Blatt 549; grüner Pflanzentheile 615.
Wasserbewegung in der Pflanze 225. 496.
Wassercalamität, Berliner 546.
Wassergehalt der Gefässe 226.
Wasserpflanzen 189; paras. Algen in 324; Intercellularräume 543.
Wasserporen 485. 511. 840.
Wasservertheilung in d. Pflanze 584.
Wechselfieber 799.
Weihrauch 577.
Wein, Veränderung durch Aufbewahrung 582.
Weinkahm 744.
Welken abgeschnittener Sprosse 318.
Wespen, exotische, Pilz auf 775.
Wickenkeimling, chem. 213.
Wimpern der Volvocineen 628.
Wollschwebfliege 389.
Wundfäule 31.
Wurzeln, adventive an Blattstecklingen 693; -Adventivknospen 58; Anschwellungen durch Parasiten 57; Anschw. d. Papilionaceen 377. 393. 399. 537; Geschwülste v. *Brassica* 351. 398; Anschw. der Erle 397; Geschw. von *Juncus bufonius* und *Cyperus flavescens*, Pilz in 400; Contraction 649. 852; Fäule 31; Fäule am Weinstock 155; gebänderte 798; v. *Phaseolus*, Lebensdauer 571; Haare 582; Haare, Durchwachsungen 450; Haare der Farnprothallien, Wachsth. 699 ff.; Haare, Membranverdick. 57; histiologisches 487; Knollen- u. Laubsprossbildung 775; Kohlensäureausscheidung 615; Leitbündel 487; Einfluss des Mediums 628; der Moorpflanzen 683; Struct., Veget., Function 175; Naturgeschichte 798; (d. Mohrrübe), Regeneration an Schälwunden 704.

Xylem 338.
Xylophilinreaction 619.
Xylotomie 127.

Zapfenschuppen, Harzgänge 695.
Zelle 43. 338; Anordnung 224. 370; anorganische 115; Athmung 791; Begriff, bez. einzellige Pflanzen 58; Bildung 207. 265 ff. 281 ff. 288. 372 f. 427; Colonien 43; Cytoblast 796; Derivate 338; Z.-fäden 44; Familien 43; Folge beim Embryo 484; Formen 662; Fusionen 44; Z.-haut 45; Bildung ders. 115. 461; Dehnbarkeit 120 ff. 138; Faltung 44; Protoplasmabeleg 114. 117. 120 f. 138; Verholzung, Cuticularisirung ders. 125; Hegemonie 222; Hüllzellen v. *Aecidium* 804; Z.-inhalt 796; ders. grüner Algen 172; Kern 265. 270. 282. 287; der der Algen 173; dergl. im Embryosack 553 ff.; Färbung des K. 760; der der keimenden Farnspore 446; freie Kerne 265. 273. 288; Kern der Thallophyten 800; Zellkern bei Z.-theilung 799; Kerntheilung 507. 518; Kern d. Volvocineen 628; der der Zoosporen 628; Kernfigur 285; Kernkörperchen 265. 267. 270. 279; Z.-körper 44; Z.-lehre 661; Wirkung des Lichts auf 120 ff. 138. 791; Z.-nester 44; organische 824; Paarung 22; Primordialschlauch 796; Protoplasmastructur der thierischen 296; Z.-reihen 44; Z.-saft 339; saurer des Parenchyms 849; Spannungen 496; Structur 296; Theilung 265. 275. 281 ff. 447. 463. 466. 516. 711. 739. 800; Z.-turgor, Bedeut. d. Pflanzensäuren 847; Verkürzung durch Wasseraufnahme 649; verzweigte, stark verdickte (im Parenchym) 557; vielkernige 584; Wachsthum 114. 120. 123. 224. 370; Z.-wand 796.
Zerfallen d. Gewebe 44.
Zeugung 662.
Zierpflanzen 188. 191.
Zoophyten, als Algen 165.
Zoosporen d. Algen 174; v. *Siphonocladus* 170 f.; Zellkern 628.
Zuckerbildung 156 f.
Zweigsucht 95.
Zwischenzellen 786.
Zygaena exulans 389; *filipendulae* 389.
Zygosporen v. *Spirogyra* 461. 466; d. Conjugaten 463. 496.

VI. Personalnachrichten.

Agargdh, J. G. 710. — Andersson, N. J. 46. — Angström, J. † 191. — Areschoug, F. W. C. 710. — Ascherson, F. M. † 207. — Ascherson, P. 759. — Bagnis, C. † 663. — Baillon 597. — Balfour, J. H. 360. — Balfour, J. B. 360. — Beccari, O. 176. 775. — Beck, G. 111. — Bert-

hold, G. 208. — Bertoloni, G. 392. † 96. — Bigelow, J. † 260. — Blau, O. † 260. — Bonnier, G. 710. — Borodin 64. — Borscow 64. — Borzi 597. — Brandt, J. Fr. v. † 744. — Braun, Al. 71. 111. — Briosi, Giov. 328. — Buchinger 597. — Buek, H. W. † 208. — Burbidge, F. W. 598. — Decaisne 597. — Delpino 775. — Delponte 96. — Dickson, A. 360. — Drude O. 472. — Faivre, E. † 520. — Falkenberg, P. 208. — Fenzl 111. † 710. — Fiorini-Mazzanti, E. † 597. 615. — Fox, T. † 597. — Fries, El. 126. — Funk, Ch. H. 406. — Funke, Ph. W. † 260. — Gärtner, J. 614. — Gobi, Ch. 775. — Göthe, R. 404. — Grisebach, A. † 328. 521. — Haberlandt, G. 295. — Henrig 520. — Hilburg 597. — Hofmeister 614. — Jonkman, H. F., 743. — Irmisch, Th. † 328. 696. — Itzigsohn, H. 80. — Juratzka, J. † 96. — Kerner, A. v. 64. — Meyer v. Klinggräff, C. J. † 696. — Koch, K. H. E. † 404. — Linné, C. v. 551. — Mohl, H. v. 614. — Moore, D. † 597. — Moore, F. 598. — Du Mortier 262. — Mougeot, J. B. 406. — Mudd, W. † 404. — Parlatore 407. — Peyritsch, Joh. 64. — Reichenbach, H. G. L. † 208. — Reichardt, H. W. 111. — Robbins, J. W. † 260. — Rodewald, H. 208. — Schimper, K. 69. — Schimper, W. † 239. — Schmalhausen, J. 64. — Saunders, W. † 744. — Siragusa 328. — Solms-Laubach, H. Graf zu 597. — Spach, E. † 404. — van Tieghem 710. — Wallis, G. 262. — Westermaier, M. 663. — Wittrock, V. Br. 46. — Zacharias, E., 472.

VII. Pflanzensammlungen.

Afrikanische Pflanzen gesucht 128. — Afrik. Moose s. Rehmann. — Algae Americae borealis exsiccatae. Curantibus W. G. Farlow, Anderson et Eaton 63. 404. 519. — Algen aus der Ostsee von P. Hennings 327. — Algae aq. dulcis exsicc. praecip. Scandinavicae, quas adject. algis marinis chlorophyll. et phycochromaceis distrib. Veit Wittrock et Otto Nordstedt, adj. F. Hauck, F. R. Kjellman, N. Wille, F. Wolle 160.; s. Rabenhorst. — Herbarium der deutschen (bes. Alpen-) Flora (Kögeler) verkäufl. 32. 264. — America s. Ellis; s. Ravenel. — Anderson s. Algen. — Arcangeli, G., s. Erb. crittogam. — Ardissone, F., s. Erb. crittogam. — Arnold, F., Lichenes exsiccati Tiroliae et Bavariae 403. — Arnoldi, E. W., Sammlung plastisch nachgebildeter Pilze 550; — Herbarium Europaeum, hsg. von Dr. C. Bänitz 47. — Bagnis, C., s. Erb. crittogam. — Bargellini, D., s. Erb. crittog. — Bayern s. Arnold. — Becker, A., s. Trautvetter. — Beltrani, V., s. Erb. crittogam. — Bordère s. Pyrenäen. — Braun, G., s. Herbarium Ruborum 64. — Cattaneo, A., s. Erb. crittogam. — Characeen zu kaufen gesucht 371. — Cooke s. Ravenel. — Diatomeen s. Smith. — Erbario crittogamico italiano pubblicato della Società crittogamologica italiana. Collaboratori al presente fascicolo i signori G. Argangeli, F. Ardissone, C. Bagnis, D. Bargellini, V. Beltrani, A. Cattaneo, M. Lanzi, E. Levier, G. Passerini, C. Spegazzini 160. 614. — Eaton s. Algen. — Eck, H., s. O Müller. — Ellis, J. B., North american Fungi 295. 614. — England s. Vize. — Praktisch-systematische Botanik mit 1633 Etiquetten zum Aufkleben 280. — Farlow, W. G., s. Algen. — Flechten, Sauerbeck's verkäufl. 600; s. Arnold; s. Müller; s. Rabenhorst. — Frankreich s. Roumeguère. — Das Herbarium Gaudin's 743. — Gefässkryptogamen, Sauerbeck's verkäufl. 600. — Gottsche s. s. Rabenhorst. — Pflanzen v. Guatemala, gesamm. v. v. Türckheim 759. — Hauck, F., s. Algen. — Hennings s. Algen. — Hieracia Scandinaviae exsiccata. Curav. C. J. Lindeberg 63. — Huter s. Spanische Pfl. — Irmisch's Herbarium 408. — Italien s. Dec. Mycolog.; s. Erb. crittogam. — Keck s. Schultz. — Kjellman, F. R., s. Algen. — Lanzi, M., s. Erb. crittogam. — Laubmoose s. Müller; s. Warnstorf. — Lebermoose s. Müller; s. Rabenhorst; s. Warnstorf. — Levier, E., s. Erb. crittogam. — Lindeberg, C. J., s. Hieracia. — Moose, Schrader's v. Venezuela 824; s. Rehmann. — Müller, O., Botaniker und H. Eck, Revierförster, Kryptogamen aus dem Walde. 1. Laub- und Torfmoose. 2. Flechten. 3. Lebermoose 550. — Decades Mycologicae Italicae v. C. Spegazzini 208. 404. — Nordamerikanische Pflanzen angeboten 128. — Nordamerika s. Ellis. — Nordstedt, O., s. Algen. — Ostseealgen s. Algen. — Passerini, G., s. Erb. crittogam. — Phanerogamenherbar (Sauerbeck's) verkäufl. 599. — Europäische Phanerog. verkäufl. 599. — Pilze s. Arnoldi; s. Dec. Mycolog.; s. Ellis; s. Ravenel; s. Roumeguère; s. Saccardo; Sauerbeck's verkäufl. 600; s. Thümen; s. Vize. — Porta s. Spanische Pfl. — Pyrenäenpflanzen v. Bordère 261. — Rabenhorst, L., Die Algen Europa's 614; Algae europaeae exsiccatae 550; Lichenes europaei 550; Die Flechten Europa's 614; u. Gottsche, Hepaticae europaeae 550. 614. — Ravenel and M. C. Cooke, Fungi Americani exciccati 295. — Rehmann, A., Musci austro-africani exsicc. 48. — Rigo s. Spanische Pflanzen. — Roumeguère, C., Fungi Gall. exsiccati 295. 614. 774. — Herbarium Ruborum Germanicorum. Deutsche Brombeeren nebst Beschreibung der neuen Formen. Hsg. von G. Braun 64. — Saccardo, P. A., Mycotheca veneta, sistens fungos venetos exsiccatos 64. 775. — Sauerbeck's Herbar. verkäufl. 599. — Scandinavien s. Algen; s. Hieracia. — Schrader s. Moose. — Schultz, F., Herbarium normale, hsg. v. Dr. K. Keck 519. — Smith, G. L., Diatomacearum species typicae 775. — Spanische Pflanzen sammeln Huter, Porta und Rigo 96. — Spegazzini, C., Decades mycologicae Italicae 774; s. Erb. crittogam. — Südamerkanische Pflanzen gesucht 128. — Der Schlesische Botanische Tausch-Verein gegr. durch R. v. Uechtritz 64. — Thuemen, F. de, Mycotheca universalis 295. 614. — Torfmoose s. Müller. — Tyrol s. Arnold. — Türckheim s. Guatemala. — Uechtritz s. Tauschverein. — Venedig s. Saccardo. — Venezuela s. Moose. — Vize, J. E., Micro-fungi Britannici 295. — Wagner, H., Cryptogamen-Herbarium 404. — Warnstorf, C., Sammlung deutscher Laubmoose 12; Samml. deutscher Lebermoose 359. — Wille, N., s. Algen. — Wittrock, V., s. Algen; et Nordstedt, Algae aquae dulcis exsiccatae praec. Scandinaviae 404. — Wolle F., s. Algen. — Zimmermann, O. E. R., Mykologische Präparate 774.

VIII. Mikroskopie.

Mikroskopie, allg. 487. — Hager, H., Das Mikroskop u. seine Anwendung 128. — J. Klönne und G. Müller, Werkstatt für Mikroskopie 775. — Münster, A., Dauerpräparate 263. — Mikroskope d. Berliner Gewerbeausstellung 615. — Hofmeister's, Gärtner's u. Mohl's Instrumente 614. — Objectivsysteme für homogene Immersion 406. — Injection 487. — Mykol. (mikroskop.) Präparate, v. Dr. O. E. R. Zimmermann 760. — Stereoskopisches Ocular 487. — Plössl verkäufl. 408. — Reisemikroskop 487. — Spiegelplättchen nach Hilgendorf 291. — Stein, S. Th., mikrophotograph. Vergrösserungen 263. — Kaiser's Zeitschrift 263. 615.

IX. Botanische Institute.

Bot. Garten zu Aschaffenburg 488. — Bot. Gärten in Süd-Australien 487. — Rapport sur l'état du Jardin botanique de Buitenzorg etc. 711. — Bot. Garten zu Copenhagen 469. 584. — Eberswalde, Assistent gesucht 472. — Erlangen, Assistent gesucht 192. 208. — Kew 76. 126. 799. — Forstakad. zu Münden 224. — Bot. Garten zu Petersburg 191. — Tübingen 614; daselbst Assistent gesucht 536. — Herbarium d. k. k. Hofkabinets in Wien 110.

X. Preisaufgaben.

Der kgl. belgischen Akademie der Wissenschaften 14. — Der Fédération des Sociétés d'horticulture de Belgique 175. — Der k. Dänischen Videnskabernes Selskab 296. — Der Italien. Regierung 295. — Der Pariser Akademie 296.

XI. Neue Litteratur.

14. 47. 64. 96. 111. 125. 176. 191. 208. 224. 261. 279. 296. 328. 344. 360. 392. 404. 424. 440. 485. 520. 550. 584. 598. 615. 663. 710. 728. 744. 760. 775. 797.

XII. Anzeigen.

1. 16. 17. 32. 33. 48. 49. 64. 96. 112. 128. 160. 176. 192. 208. 224. 264. 312. 328. 344. 360. 376. 408. 456. 472. 488. 536. 552. 568. 584. 599. 632. 648. 664. 680. 712. 728. 744. 760. 776. 800. 824.

XIII. Abbildungen.

Taf. I. (Zu Reinsch, Beob. über entophyte u. entozoische Pflanzenparasiten Nr. 2 u. 3.) s. S. 41.
Taf. II. (Zu Stahl, Ueber die Ruhezustände der Vaucheria geminata Nr. 9.) s. S. 137.
Taf. III A. (Zu Reinsch, Ein neues Genus der Chroolepideae Nr. 23.) s. S. 365.
Taf. III B. (Zu Hoffmann, Culturversuche Nr. 12—13.) s. S. 207.
Taf. IV. Zu Strasburger, Neue Beobachtungen über Zellbildung u. Zelltheilung Nr. 17—18.) s. S. 287.
Taf. V. (Zu Frank, Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwell. der Papil. Nr. 24—25.) s. S. 399.
Taf. VI. (Zu Reinke, Zwei parasitische Algen Nr. 30.) s. S. 478.
Taf. VII. (Zu Darapsky, Der Embryosackkern und das Endosperm Nr. 35.) s. S. 556.
Taf. VIII A. (Zu Drude, Ueber die natürl. Verwandtschaft von Adoxa und Chrysosplenium Nr. 42.) s. S. 672.
Taf. VIII B. (Zu Cario, Zur Kenntniss v. Narthecium ossifragum Huds. Nr. 43.) s. S. 686.
Taf. IX. (Zu Voigt, Beitrag zur vergl. Anat. d. Marchantiaceen Nr. 46—47.) s. S. 757.
Taf. X. (Zu de Bary, Aecidium abietinum Nr. 48—52.) s. S. 845.
Holzschnitte: Sprossbildung auf Isoëtes-Blättern, S. 2.
Filtrationsapparat, S. 316.
Blütheneinrichtung v. Arum ternatum, S. 689.
Holz v. Aeschynomene aspera, S. 723.

Druckfehler.

Seite	15	Zeile	32	v. o.	statt	plantes	lies	plantas.
-	27	-	15	v. u.	-	Nadeholz	-	Nadelholz.
-	28	-	13	v. u.	-	*Stercum*	-	*Stereum.*
-	32	-	19	v. u.	-	*surratus*	-	*serratus.*
-	38	-	4	v. u.	-	der	-	oder.
-	176	-	5	v. o.	-	veleur	-	valeur.
-	230	-	10	v. o.	-	grössten	-	geöffneten.
-	235	-	12	v. u.	-	nur darin	-	nur darin liegen.
-	263	-	18	v. u.	-	4 S.	-	47 S.
-	286	-	18	v. o.	-	Gengen-	-	Gegen-.
-	292	-	7	v. u.	-	die	-	der.
-	328	-	19	v. u.	-	Frankheit	-	Krankheit.
-	417	-	29	v. u.	-	die ich	-	wie ich.
-	450	-	25	v. o.	-	*P.-Lasii*	-	*R.*
-	478	-	9	v. u.	-	Elora	-	Flora.
-	487	-	3	v. o.	-	lan	-	la.
-	632	-	22	v. o.	-	*clavariiaef.*	-	*clavariaef.*
-	766	-	25	v. u.	-	Scheidrick	-	Scheideck.
-	783	-	15	v. u.	-	Pilzen	-	Pflanzen.
-	829	-	21	v. o.	-	erheblich	-	erblich.
-	829	-	7	v. u.	-	das . . . Verhältniss	lies	des . . . Verhältnisses.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 1.** 3. Januar 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

LIBRARY NEW YORK BOTANICAL GARDEN

Inhalt. **Orig.**: K. Goebel, Ueber Sprossbildung auf Isoëtesblättern. — **Gesellschaften**: J. Reinke, Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befruchtung erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetative Glieder. Sep.-Abdr. aus den Nachrichten der k. Ges. der Wiss. Nr. 15 vom 15. Nov. 1878 (Schluss). — **Litt.**: A. de Candolle, Conservation remarquable de feuilles et de fruits verts dans de l'eau salée. — Falkenberg, Ueber Discosporangium, ein neues Phaeosporeen-Genus. — Hegelmaier, Vergleichende Untersuchungen über Entwickelung dicotyledoner Keime. — **Sammlungen.** — **Preisaufgaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Anzeige.

Die Redaction der Botanischen Zeitung ist von diesem Jahre an von Herrn Professor A. de Bary in Strassburg allein übernommen worden. Alle für die Botanische Zeitung bestimmten Zusendungen sind daher hinfort an Denselben **oder** an die Verlagsbuchhandlung zu adressiren.

Arthur Felix.

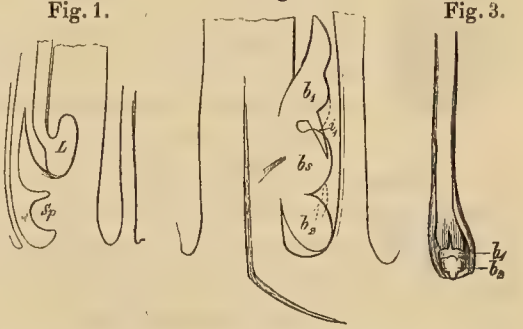
Ueber Sprossbildung auf Isoëtesblättern.

Von

K. Goebel.

Gelegentlich einer embryologischen Untersuchung an *Isoëtes lacustris* und *echinospora*, fand sich bei einer Anzahl von Exemplaren, die aus dem Longemer-See in den Vogesen stammen, eine bemerkenswerthe Erscheinung. Die Exemplare besassen nämlich weder Makro- noch Mikrosporangien, sondern an deren Stelle fanden sich auf den Blättern junge *Isoëtes*pflanzen. Nun ist es eine bekannte Thatsache, dass die Keimung der Sporen bei *Isoëtes* zuweilen innerhalb der Makrosporangien vor sich geht. Im vorliegenden Falle waren indess die jungen Pflänzchen, die sich nur in Einzahl auf einem Blatte finden, keine Keimpflanzen. Vielmehr entstehen sie auf dem Blatte an derselben Stelle, wo sonst die Sporangien sich bilden. Die ersten Entwickelungsstadien dieser Sprosse stimmen denn auch mit denen der Sporangien ganz überein (Fig. 1, wo *sp* die Sprossanlage, *L* die Lingula bedeutet). In der »Fovea« des jungen Blattes (die übrigens zu dieser Zeit noch keine Vertiefung zeigt) erhebt sich eine Emergenz dicht unterhalb des Glossopodiums. Diese Emergenz ist eine anfangs conische Erhebung von Zellgewebe, an der sich — wie nach den neueren Untersuchungen auch bei den übrigen Organen von *Isoëtes* — eine Scheitelzelle nicht nachweisen lässt. Auf späteren Stadien sieht man die Emergenz mehr abgeplattet. Zwischenstufen zwischen diesem Zustand und dem, in welchem schon 1—2 Blätter aufgetreten sind, wurden nicht beobachtet. Ein Durchschnitt (Fig. 2) durch die junge Knospe zeigt, dass die ersten Blätter ihre Medianebenen meist ziemlich genau in die des Mutterblattes stellen. Dabei ist die ganze Knospe flach zusammengedrückt, so dass die Lingulae der ersten Blätter parallel der Blattfläche des Mutterblattes zu liegen kommen. Die ersten Blätter (b_1 b_2) haben sehr stark entwickelte (Fig. 3) und zuweilen in ihrem

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.



basalen Theile knollig verdickte Scheiden, zwischen denen der Vegetationspunkt des Sprosses gelegen ist. Die eigentliche Spreite des nach unten gerichteten Blattes ist dabei gewöhnlich sehr verkürzt, weil sie ganz zusammengestaucht ist. Späterhin krümmt sich dieses Blatt nach oben. Ziemlich variabel

AUG 7 - 1923

ist die Stellung der ersten Blätter, so lange die Knospe noch die plattgedrückte Form hat. Die zwei ersten, dem Mutterblatte adossirten Blätter haben gewöhnlich annähernd die Divergenz $^1/_2$. Die zwei nächstfolgenden Blätter stehen entweder über den ersten oder kreuzen sich ihre Medianebenen. Diese gekreuzte Stellung setzt sich aber nicht fort, sondern die zwei nächsten Blätter entstehen wieder über den Blättern des zweiten Blattpaares. Man findet demgemäss annähernd zweizeilig beblätterte Pflänzchen von zweierlei Art: solche, bei denen die Medianebene sämmtlicher Blätter der des Mutterblattes parallel, und solche, bei denen sie auf letzterer senkrecht ist. Der eigenthümliche eben beschriebene blattbürtige Spross wird angelegt zu einer Zeit, wo das Gefässbündel des Mutterblattes erst in der Ausbildung begriffen ist. Später geht von diesem Gefässbündel ein Ast an den sich bildenden Spross ab. Das Stämmchen des letzteren wird im Verlaufe der Entwickelung knollenförmig, die Basis des Mutterblattes verfault, das Mutterblatt mit sammt dem aufsitzenden Sprosse wird frei, und der letztere ist im Stande, zu einer *Isoëtes*pflanze heranzuwachsen (vergl. Fig. 4). Das Mutterblatt ist in seinen Resten an der *Isoëtes*pflanze oft noch ziemlich lange erkennbar. Nur in einigen Fällen wurde ein anderer Vorgang beobachtet. Es starb hier nämlich der oberhalb der Lingula befindliche Theil des Mutterblattes ab, während der untere, zwischen der Knospe und der alten *Isoëtes*pflanze befindliche Theil sich verdickte, und zu einem Stielchen sich gestaltete, mittels dessen die junge Pflanze der alten aufsass. Die Wurzeln an den blattbürtigen Sprossen werden auf dieselbe Weise wie die der normal entstandenen gebildet. Nicht auf allen Blättern der betreffenden *Isoëtes*pflanzen wurde die beschriebene Erscheinung beobachtet, eine kleine oder grössere Anzahl derselben blieb steril, was, wenn auch in minder hervortretender Weise, auch bei sporangientragenden Blättern vorkommt. Es mag hervorgehoben werden, dass die beschriebene Erscheinung keineswegs eine gelegentliche Missbildung ist. Unter den untersuchten Exemplaren fanden sich Büsche von jungen *Isoëtes*pflanzen, die bei

Fig. 4.

näherer Untersuchung zeigten, dass sie ausschliesslich auf die erwähnte Weise entstanden waren. Auf den Blättern derselben fanden sich nun ebenfalls wieder Anlagen zu Sprossen an Stelle der Sporangien, diese Eigenthümlichkeit scheint sonach bei den betreffenden Pflanzen eine erbliche zu sein. Die untersuchten Exemplare waren nach einer Mittheilung de Bary's solche, die, in grösserer (nicht näher bestimmter) Tiefe gewachsen, an's Ufer geschwemmt wurden. Es ist nicht undenkbar, dass die Art des Vorkommens der Pflanzen für die Erklärung der oben beschriebenen Thatsache von Bedeutung ist. So viel ist sicher, dass diese Art der Propagation eine viel sicherere ist, als die durch sexuell differenzirte Sporen. Würde aus jedem Makrosporangium jeder Pflanze auch nur eine Spore zu einer Pflanze heranwachsen, so würde der Grund der betreffenden Seen bald in viel grösserem Maassstab von *Isoëtes*pflanzen besetzt sein, als er dies jetzt ist.

Eigenthümliche Sprossbildungen sind auch sonst bei Pflanzen aus dem Kreise der Lycopodinen nachgewiesen worden. So zeigte Hegelmaier (Bot. Ztg. 1872 Nr. 45 ff.), dass z. B. bei *Lycopodium Selago* an Stelle der Blätter Brutknöllchen entstehen. Die Sprossbildung bei *Isoëtes* an Stelle der Sporangien erinnert aber weit mehr an Vorkommnisse bei den Phanerogamen. Es sind hier namentlich die sogenannten »Vergrünungen« der Ovula, die neueren Morphologen ausgiebigen Stoff zu Erörterungen über den »morphologischen Werth« des Ovulums gegeben haben. Es möge hier ganz abgesehen werden von der Frage, ob man überhaupt berechtigt ist, aus derartigen Missbildungen irgend welche Schlüsse zu ziehen. Es wäre dies im Sinne der Descendenztheorie doch nur dann gestattet, wenn man mit einiger Sicherheit derartige Erscheinungen als Rückschlagsbildungen deuten könnte. Dies aber auch nur in dem relativ doch viel einfacheren Falle von *Isoëtes* zu thun, dürfte mehr als gewagt sein. Niemand wird wohl aus der oben mitgetheilten Thatsache den Schluss ziehen, das Sporangium der Isoëten sei ein rückgebildeter Spross. Ganz dieselben Verhältnisse finden sich beim phanerogamen Ovulum. So viel steht nach den jetzigen Anschauungen fest und wird, mit neuen Gründen belegt, auch in der neuesten Publication über diese Verhältnisse (Warming de l'ovule, Annales des sciences nat. 6e série, Bot. Tom. 5) von Warming betont:

der Eikern entspricht dem Makrosporangium der Gefässkryptogamen. Ehe man also versucht, den »morphologischen Werth« des Ovulums, der Integumente, des Eikerns etc. festzustellen, müsste man dies doch bei den homologen Organen der heterosporen Gefässkryptogamen thun. Gerade die Sporangienbildung von *Isoëtes* erinnert in mehrfacher Beziehung an die Antheren- und Ovularbildung der Phanerogamen, Beziehungen auf die hingewiesen zu haben, an dieser Stelle genügen wird. Es hat aber meines Wissens noch kein Morphologe mit Erfolg versucht, die *Isoëtes*sporangien in die Begriffsschemata von Caulom, Phyllom, Trichom zu bringen. Will man sie »Emergenzen« oder »Metablasteme« nennen, so ist dies nur ein anderer Ausdruck dafür, dass sie in jene Kategorien überhaupt nicht passen. Ganz abgesehen davon, dass diese Kategorien Abstractionen sind, die durchaus nicht überall zu passen brauchen, und selbst wenn wir den Fall setzen, dass es in der Natur thatsächlich verschiedene »morphologische Werthe« gebe, würden uns doch zur Beurtheilung derselben beim phanerogamen Ovulum z. B. die Anhaltspunkte fehlen. Die Entwickelungsgeschichte liefert sie nicht (vergl. auch Warming a. a. O. p. 5: »l'histogenèse ne nous éclaire pas sur la nature morphologique du mamelon ovulaire«). Die Phylogenie noch viel weniger. Denn weder wissen wir, ob und von welchen heterosporen Gefässkryptogamen die heutigen Phanerogamen abstammen, noch ist es uns möglich, auch nur bei den erhaltenen Gefässkryptogamen etwas Sicheres über den »morphologischen Werth« der Sporangien zu constatiren. Die Wachsthumsverhältnisse — und auf solche kommt es ja schliesslich doch nur an — lassen sich eben nicht in Schemata bringen, das zeigt auch der oben beschriebene Einzelfall. Vielmehr dürfte er eine neue Bestätigung für die Ansicht sein, die Sachs ausspricht (Lehrbuch IV. Aufl. p. 172): »Je mehr man es versucht, scharf definirte Begriffe für die einzelnen Formen (der verschiedenen Glieder des Pflanzenkörpers) aufzustellen, desto mehr überzeugt man sich, dass jede Definition, jede Begrenzung willkürlich ist, dass die Natur vom Unterschiedslosen schrittweise zum Verschiedenen, endlich zu Gegensätzen übergeht.«

Noch ein anderer Punkt ist vielleicht beachtenswerth. Es liegt hier nämlich offenbar ein Fall vor, der in den Kreis der von de Bary neuerdings als »Apogamie, Zeugungsverlust« bezeichneten Fälle gehört. Nur sind im oben beschriebenen Falle nicht die Sexualorgane unterdrückt oder verloren gegangen, sondern die ganze geschlechtliche Generation. Es lässt sich also der Satz de Bary's (Bot. Zeitung. 1878, p. 15 des Sep.-Abdr.): »dass die Apogamie gradweise abgestuft sein kann, von der Functionsunfähigkeit der Form nach völlig ausgebildeter Sexualorgane bis zum gänzlichen Ausbleiben ihrer ersten Anlage« dahin erweitern: selbst bis zum gänzlichen Ausbleiben der ganzen geschlechtlichen Generation. Die beschriebenen *Isoëtes*pflanzen haben ihre sexuelle Differenzirung ganz verloren, sie wird vertreten und ersetzt durch vegetative Sprossung. Es ist dies um so auffallender, als *Isoëtes* bekanntlich eine der Pflanzen ist, die weder Verzweigung noch Sprossbildung irgend welcher Art zeigen. Bei anderen Kryptogamen ist dagegen Sprossbildung auf Blättern etwas sehr häufiges. So bei Farnen. Bei *Aspidium filix mas* z. B. ist nach Hofmeister (Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen, II. Abh. der k. sächs. Ges. der Wiss. 1857 p. 648), wenn man von der sehr seltenen Gabelung des Stengels absieht, die Sprossbildung ausschliesslich an die Blätter gebunden. Ebenso ist bekannt, dass diese Blattknospen schon sehr früh auftreten, noch ehe das Gewebe des betreffenden Farnwedels zu Dauergewebe geworden ist. An Beispielen wie *Woodwardia radicans* und *Ceratopteris thalictroides* kann man sich davon leicht überzeugen.

Gesellschaften.

Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befruchtung erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetative Glieder.

Von
J. Reinke.

Aus den Nachrichten der königl. Ges. der Wiss. Nr. 15 vom 15. Nov. 1878.

(Schluss, vergl. Jahrg. 1878 p. 797.)

Demnach zeigt sich zwischen dem dünneren unteren Theile des befruchteten und dem unbefruchteten Sprosse die Uebereinstimmung, dass die Mächtigkeit des Holzkörpers grösser ist als die der Rinde und des Markes; dagegen zeigt sich im angeschwollenen oberen Theile des befruchteten Sprosses dem unteren Theile desselben Sprosses gegenüber eine excessive Wucherung des Markes, eine geringe Verstärkung der Rinde und eine Verringerung des Holzkörpers.

Die Stiele der am befruchteten Sprosse stehenden Blätter zeigen nicht die geringste Anschwellung oder Aenderung.

Während der untere, cylindrische Theil eines befruchteten Sprosses, dessen Holzkörper ja sehr entwickelt ist, beim Durchschneiden dem Messer einen entsprechenden Widerstand entgegensetzt, wie ein unbefruchteter oder beliebiger vegetativer Spross, ist dagegen der obere, angeschwollene Theil des befruchteten Sprosses viel weniger fest, er durchschneidet sich leicht und fast weich wie die Frucht selbst. Es beruht diese grössere Weichheit auf einer geringeren Verdickung der Zellwände des Holzkörpers; auch die Markzellen sind grösser und lockerer an einander gefügt, als im unteren Theile des Sprosses, so dass das ganze Gewebe einen hypertrophen Charakter gewinnt.

Die Laubblätter der Blüthen tragenden Sprosse stehen, wie bereits hervorgehoben, schraubig nach $\frac{2}{5}$ mit gestreckten Internodien. Das einzelne Blatt ist dreispurig, das eine Gefässbündel des Blattstiels theilt sich beim Eintritt in den Stamm in drei Stränge, welche gesondert in der Rinde des Internodiums nach abwärts laufen, um erst dicht oberhalb des nächsten Knotens in den centralen Holzcylinder sich einzufügen. Die den oberhalb des höchsten Laubblattes vorhandenen Holzcylinder zusammensetzenden Gefässbündel repräsentiren das Blattspur-System der Floralblätter.

Die braungefärbte Oberfläche des befruchteten Sprosses wird von einer dünnen, durch zahlreiche Lenticellen durchbrochenen Korkschicht gebildet. In dem noch stengelähnlichen Theile des Kelch-Internodiums ist nur eine Epidermis mit stark verdickter und gebräunter Cuticula vorhanden; beim Uebergang derselben in die Oberhaut der Frucht hört diese Bräunung auf, die sehr dicke Cuticula wird glashell, so dass die Farbstoffkörner hindurchscheinen können. In dem oberen Theile des Kelch-Internodiums, den wir als Fruchtfleisch bezeichnen, erweitert der Mark-Cylinder seinen Durchmesser nur noch wenig; derselbe setzt sich fort bis zur Insertionsstelle der Carpiden, d. h. bis zum Kernhause, wo er verschwindet, um einem Hohlraume Platz zu machen; dagegen beginnt nun plötzlich die Aufschwellung der Rinde und bildet das eigentliche Fruchtfleisch.

Zur Zeit der Fruchtreife ist der stengelähnliche Theil des Kelch-Internodiums sehr fragil, dort pflegt man die Frucht abzubrechen. Unterhalb dieser fragilen Region wird, kurz bevor die Frucht zeitig ist, das Mark von einer Korkplatte durchsetzt, welche quer zur Axe steht und in kappenförmiger Wölbung noch eine Strecke auf der inneren Seite der Holzstränge herabläuft. Holz, Cambium und Rinde bilden vor dem Abbrechen keine solche Korkplatte aus, erst nach der Verletzung kommt es hier zur Ueberwallung. Die Korkplatte des Markes steht etwa auf dem durch das oberste Laubblatt gebildeten Knoten; der brüchige Theil der Blüthenaxe gehört zum Kelch-Internodium. Das sonst sehr stärkereiche Mark enthält oberhalb der Korkplatte keine Stärke.

Der befruchtete Spross findet seine Fortsetzung durch Achselsprosse, welche sich entweder gleichzeitig mit der Frucht entwickeln oder erst im nächsten Jahre; derselbe wird dadurch wie ein normales Glied in das System vegetativer Sprosse des Strauches eingeschaltet.

Suchen wir diese Beobachtungen zunächst für die morphologische Deutung der Quittenfrucht zu verwerthen, so kommt zu Geltung, dass die Internodien der befruchteten Axe eine erhebliche Verdickung gegenüber der nicht befruchteten zeigen, während die basalen Theile der Laubblätter so wenig eine Anschwellung verrathen, wie die der Kelchblätter. Die Internodien also zeigen ganz allgemein Tendenz zu gesteigertem Dickenwachsthum in Folge der Befruchtung, nicht aber die Blätter. Da nun der fleischige Theil der Frucht unzweifelhaft dem zwischen Kelch und erstem Laubblatt gelegenen Sprossgliede angehört, so sprechen auch die an der Quitte gemachten Wahrnehmungen für die von Holle gegebene Erklärung der Pomaceen-Frucht.

Allein die geschilderten Verhältnisse sind geeignet, auch in physiologischer Hinsicht das Interesse wach zu rufen.

In überaus zahlreichen Fällen sehen wir im Pflanzenreiche durch die Befruchtung Wachsthums-Bewegungen zur Auslösung kommen, welche sich mehr weniger weit über diejenige Spross-Region hinaus fortsetzen, die wir morphologisch als Blüthe zu bezeichnen gewohnt sind: dadurch entstehen jene mannigfaltigen Scheinfrüchte, von denen die Feige eine der merkwürdigsten ist. Aber in allen diesen Fällen sind wir genöthigt, die durch den regulären Wachsthums-Process ergriffenen Internodien und Blätter physiologisch mit zur Frucht zu rechnen, weil sie zur Unterstützung des von der Fruchtbildung angestrebten Zieles sich entwickeln, demgemäss auch mit der reifen Frucht abgeworfen werden. In der That ist es ja physiologisch ganz gleichgültig, ob das Fruchtfleisch aus den Fruchtblättern, aus dem Kelche, aus dem Blüthenstiele oder den Deckblättern sich bildet.

Dagegen habe ich in der Literatur keine Erwähnung von Fällen finden können, wie der an der Quitte beschriebene, wo die in der Fruchtentwickelung hervorgerufene Wucherung des Gewebes sich auf Theile des die Blüthe tragenden Sprosses fortsetzt, welche rein vegetative Functionen versehen, mittels ihrer ganz normalen Laubblätter die Ernährungs-Arbeit der nicht blühen Aeste theilen und im Laufe der Entwickelung, nach Abstossung der Frucht, in die Sprossverkettung des vegetativen Systems sich einfügen.

Ob dies abnorme Dickenwachsthum der fruchttragenden Sprosse der Quitte irgendwie für die Frucht-

entwickelung nützlich sei, ist eine Frage, die, weil schwer zu entscheiden, wir hier nicht erörtern wollen. Begünstigt wird die in Rede stehende Erscheinung sicher durch den Umstand, dass die Frucht der Quitte nicht mit der scharfen Gliederung eines Fruchtstiels gegen den sie tragenden Ast sich absetzt, wie bei der Birne, dem Apfel. Wenn wir bei diesen letzteren beiden Früchten nicht selten fleischige Anschwellungen des Fruchtstiels finden, so lässt sich das nicht vergleichend hierherziehen, weil die Stiele mit der Frucht abgeworfen werden.

Die Befruchtung gehört zu den Reizen, welche specifische Wachsthumsbewegungen erzeugen. Das Licht, die Schwerkraft, äusserer Druck oder Verwundung wirken als äussere mechanische Reize in dieser Richtung. Reize, welche durch chemische Impfung einer heterogenen Substanz eigenthümliche Wucherungen der Gewebe verursachen, liegen uns vor in den durch den Stich von Arthropoden hervorgerufenen Gallenbildungen*). An diese Kategorie schliesst sich der durch die Vereinigung männlicher befruchteter Substanz mit der Eizelle gegebene Anstoss zu derjenigen Wachsthumsbewegung, welche in der Frucht- und Samenbildung uns vorliegt. Dass hierbei der von dem Centrum des Reizes angezogene intensive Zufluss von Bildungsstoffen nicht der Frucht allein zu Gute zu kommen braucht, sondern auch zur stärkeren Ernährung und selbst Hypertrophie benachbarter vegetativer Glieder dienen kann, wird durch das Beispiel der Quitte gelehrt. Vermuthlich wird dies Beispiel bei weiterem Umblick kein isolirtes bleiben.

Litteratur.

Sur un exemple de conservation remarquable de feuilles et de fruits verts dans de l'eau salée. Par M. A. de Candolle. Biblioth. Universelle. Arch. des Sciences. Nr. 250, 15. Oct. 1878.

Ein Zweig vom Kaffebaum hat sich 53 Jahre in frischem Grün conservirt in einer ungefähr 17procentigen, durch Auskochen gasfreien Lösung von gewöhnlichem Kochsalz, natürlich auch bei nachherigem guten Luftabschluss. Verf macht hierauf aufmerksam im Interesse der Sammlungen. de By.

Ueber Discosporangium, ein neues Phaeosporeen-Genus. Von P. Falkenberg.

Abdruck aus den Mittheilungen der zoologischen Station zu Neapel. I. Bd. 1. Heft.

Der Verfasser bespricht in der Einleitung allgemeine algologische Verhältnisse, u. A. auch den Generationswechsel der Florideen. Es mag gestattet sein, darauf hinzuweisen, welche Bedeutung für diese Frage die Beobachtungen Sirodot's über den Zusammenhang von *Chantransia* und *Batrachospermum* haben, Beobachtungen, die Ref. zu bestätigen Gelegenheit hatte. Andererseits gibt es auch eine ziemliche Anzahl mariner Florideen, die an demselben Exemplare Tetrasporen und Kapselfrüchte tragen, so *Callithamnion*- und *Polysiphonia*species. Die Thatsache, dass die meisten Phaeosporeen nur einen beschränkten Theil des Jahres zu finden sind, führte den Verf. zu der Vermuthung, dieselben könnten sich zeitweise in grössere Tiefen zurückziehen. Wie das zugehen sollte, ist freilich nicht leicht einzusehen. Die Tiefseeforschungen ergaben ein negatives Resultat, führten aber zur Auffindung einer neuen Phaeosporee am Cap Misenum, in einer Tiefe von etwa 15 Metern. *Discosporangium subtile* besteht aus Zellfäden mit Scheitelzellwachsthum. Sie haben Seitenäste, die aus den Mitten der Zellen des Fadens entspringen. Ebenso entstehen die Sporangien. Sie sitzen einzeln der Mitte von Thalluszellen auf, und stellen eine einschichtige, quadratische Platte dar, deren Fächer sich bei der Reife einzeln an der Oberseite des Sporangiums öffnen. Die Weiterentwickelung der Zoosporen konnte nicht beobachtet werden.

Mit interessanten biologischen Belegen vertheidigt der Verf. sodann die Ansicht, dass die in den uni- und plurilokulären Sporangien erzeugten Schwärmsporen verschiedenen biologischen Werth für die Phaeosporeen besitzen. Die Entscheidung dieser Frage harrt aber noch einer experimentellen Untersuchung.

Was die systematische Stellung von *Discosporangium* betrifft, so bleibt dieselbe vorerst noch zweifelhaft. Als nächster Verwandter stellt sich *Choristocarpus tenellus* dar, eine Phaeosporee, die nach des Verf.'s Angaben über die Thallusentwickelung von den Ectocarpeen zu trennen ist. G.

Vergleichende Untersuchungen über Entwickelung dicotyledoner Keime. Von Dr. Fr. Hegelmaier. Stuttgart 1878. 8° mit 9 lithogr. Tafeln.

Die Mehrzahl der Autoren, die bisher über diesen Gegenstand gearbeitet haben, erstreckten ihre Untersuchungen auf möglichst verschiedene Pflanzengruppen, dieselben durch einzelne herausgegriffene Beispiele illustrirend, indem sie dabei von der stillschweigenden Voraussetzung ausgingen, dass innerhalb der engeren phanerogamischen Verwandtschaftskreise auch wesentliche Gleichartigkeit des embryonalen Zellaufbaues und seiner Entwickelung herrschen müsse. Im Gegensatz hierzu beschäftigte sich der Verf. des vorliegenden Buches mit einer nur beschränkten Zahl bestcharakterisirter dicotyler Familien, aus jeder der-

*) Bereits von Röper ist die Gallenbildung mit dem durch Befruchtung hervorgerufenen Wachsthum verglichen worden (Uebersetzung von Decandolle, Pflanzenphys. II. 143).

selben eine Anzahl verschiedener Species der Untersuchung unterwerfend und damit jene eben erwähnte fundamentale Voraussetzung kritisch beleuchtend, wofür das botanische Publicum demselben sicherlich Dank zollen wird. Zu bedauern bleibt immerhin aus mehrfachen Gründen, dass nicht auch die Cruciferen zu diesen vergleichend entwickelungsgeschichtlich behandelten Gruppen gehören, zumal Verf. hier wohl kaum auf die grossen, dem Referenten nicht unbekannten Schwierigkeiten gestossen sein würde, die seine Arbeit so überaus mühselig gemacht haben.

Ueber die Resultate zu referiren, ist, wenn anders ein Eingehen in die Details vermieden werden soll, nur in der allgemeinsten Weise möglich; wer sich mit einschlägigen Fragen beschäftigt, kann ohnehin das Buch nicht entbehren. Die Embryonen nächstverwandter Gewächse wie *Ranunculus* und *Helleborus* erbauen ihre Gewebe mittels sehr verschiedener Theilungsfolge. Und nicht blos in der Succession der Scheidewände, sondern selbst in der Entstehungsweise ganzer Embryonalglieder sehen wir verwandte Formen differiren. Bei *Glaucium*, *Chelidonium* und *Hypecoum* geht nach Art der Coniferen der Cotyledonarbildung die Ausgliederung des Vegetationspunktes in Form eines mehr oder minder steilen Höckers voraus, bei *Eschscholtzia* tritt derselbe noch unmittelbar nach Erhebung der Keimblätter in Erscheinung, bei *Bocconia* kommt es überhaupt gar nicht mehr zu seiner Emporwölbung. Wenn sich nun innerhalb einer und derselben Gruppe dergleichen Differenzen finden, so kann es nicht weiter befremden, wenn auch in der Sonderung der embryonalen Hauptgewebsmassen, der Bildungsweise des Hypophysentheils und der Primärwurzelspitze, die grösste Mannichfaltigkeit sich geltend macht, wenn ferner der Embryoträger bei einer Species (*Corydalis ochroleuca*) eine aussergewöhnliche Ausbildung und Differenzirung erlangt, während er bei der anderen (*Corydalis cava*, *Fumaria Vaillantii*) kaum vorhanden ist. Bezüglich der durch Westermayer controvers gewordenen Orientirung der Cotyledonen zu den Hauptsegmenten des Embryo bestätigt der Verf., wo immer er die Frage entscheiden konnte (*Ranunculus*, *Geranium*, *Tropaeolum*), die von Hanstein für *Capsella* vertretene Ansicht, nicht ohne zugleich ausdrücklich hervorzuheben, dass er die Richtung der ersten Längswand nicht etwa als für den Ort der Keimblattbildung bestimmend erachtet.

Die besprochenen Familien umschliessen mehrfach Pflanzen mit einblättrigem Keimling. Von diesen hat Verf. *Ficaria*, *Corydalis cava* und *Carum Bulbocastanum* untersucht. Wie zu erwarten stand, ergab sich, dass bei letzterer Pflanze ein zweiter der Anlage nach vorhandener und gelegentlich auch anomaler Weise ausgebildeter Cotyledon von dem anderen prädominirenden, der fast das ganze Scheitelareal

occupirt, zur Seite gedrängt wird. Bei den übrigen Formen tritt die Samenreife sehr früh, bevor die Keimblattbildung begonnen hat, ein.

Die Fragen, welche sich von der morphologisch-systematischen Seite an die in diesem Buch behandelten Entwickelungsvorgänge knüpfen, sind also vom Verf. im Wesentlichen erledigt und dürfte fürs erste in dieser Richtung kaum mehr als blosse Häufung von Thatsachen erzielt werden können. Es wird deswegen der Wunsch gerechtfertigt sein, dass man die betreffenden Studien in Zukunft den Monographen überlassen möge, deren Aufgabe bei Erforschung ihres Gebiets es natürlich bleiben muss, dessen möglichst vielseitige Kenntniss zu erzielen. Anders steht es, wenn man nach den Gründen fragt, die die zunächst unerklärlichen Differenzen des embryonalen Entwickelungsganges beherrschen. Der Verf. gibt mancherlei Andeutungen, die für weitere Untersuchungen in dieser Richtung werden nutzbar gemacht werden können. Die Structurverhältnisse der Ovula vor und nach der Befruchtung, das Verhalten des Embryosackes und seines Inhalts, die Endospermentwickelung finden ihre ausführliche, hier und da sogar die Einheitlichkeit der Darstellung trübende Behandlung, bei der freilich Strasburger's einschlägige Untersuchungen noch nicht berücksichtigt werden konnten. Andeutungsweise wird u. A. der Versuch gemacht, die beregten Entwickelungsdifferenzen auf Anpassungen an verschiedene mechanische Einwirkungen, wie z. B. den mehr oder minder wirksamen Druck des sich bildenden Endosperms u. s. w. zurückzuführen. Für die Prüfung derartiger Annahmen dürften sich etwa die Cruciferen mit ihren leicht zugänglichen und so weit bekannt, vielfach sehr regelmässigen Embryonen ganz besonders empfehlen. Und es werden Solche, die sich mit Bearbeitung der hierdurch angeregten Fragen befassen sollten, im vorliegenden Buche mancherlei werthvolles Beobachtungsmaterial finden. H. S.

Sammlungen.

Sammlung deutscher Laubmoose.

Herausgegeben
von
C. Warnstorf, Neu-Ruppin, Preussen.

Es sind ferner erschienen und von dem Herausgeber direct zu beziehen:

226. *Anoectangium compactum Schwgr.* c. fr., 227. *Ångstroemia longipes B. S.*, 228. *Amblyodon dealbatus P. de B.*, 229. *Amblystegium Juratzkanum Schpr.*, 230. *Atrichum tenellum B. S.*, 231. *Aulacomnium palustre Schwgr.*, 232. *Barbula brevirostris B. S.*, 233. *B. unguiculata var. cuspidata Schpr.*, 234. *B. latifolia B. S.*, 235. *B. convoluta Brid.*, 236. *Bartramia subulata B. S.*, 237. *Brachythecium campestre B. S.*, 238. *Br. Mildeanum var. longisetum C. W.*,

239. *Br. rivulare B. S.*, 240. *Bryum pallens Sw.*, 240. *Br. pendulum Schpr.*, 241. *Br. turbinatum Schwgr.*, 242. *Br. badium Br.*, 243. *Camptothecium nitens Schpr.*, 244. *Ceratodon purpureus var. latifolius C. W.*, 245. *Cynodontium polycarpum Schpr.*, 246. *Cinclidium stygium Sw.*, 247. *Dicranoweissia crispula Lindb.*, 248. *Dicranum montanum Hedw.*, 249. *Didymodon flexifolius H. et T.*, 250. *Dicranum Starkii W. et M.*, 251. *D. scoparium var. orthophyllum B. S.*, 252. *D. fulvum Hock.* c. fr., 253. *D. strictum Schleich.*, 254. *Dicranella subulata Schpr.*, 255. *Dicranoweisia cirrata Lindb.*, 256. *Dicranum spurium Hedw.*, 257. *Desmatodon Laureri B. S.*, 258. *Eurhynchium praelongum var. atrovirens Schpr.*, 259. *E. strigosum Schpr.*, 260. *Fissidens grandifrons Brid.*, 261. *F. rufulus B. S.*, 262. *F. taxifolius Hedw.*, 263. *Fontinalis hypnoides Hartm.*, 264. *Grimmia elatior B. S.* c. fr., 265. *Gr. alpestris Schleich.* c. fr.. 266. *Gr. mollis B. S.*, 267. *Gr. Donnii Sm.* c. fr., 268. *Geheebia cataractarum Schpr.*, 269. *Hedwigia ciliata var. leucophaea Schpr.*, 270. *Hymenostomum microstomum R. Br.*, 271. *Hypnum falcatum Brid.*, 272. *H. stramineum var. compactum Milde*, 273. *H. elodes Spruce*, 274. *H. imponens Hedw.*, 275. *H. Haldanianum Grev.*, 276. *H. fluitans L.*, 277. *H. arcuatum var. elatum Schpr.*, 278. *H. dilatatum Wils.*, 279. *H. arcticum Sommerfelt*, 280. *H. eugyrium Schpr.*, 281. *H. polygamum Schpr.*, 282. *H. crista castrensis L.*, 283. *H. aduncum Schpr.*, verschiedene Formen, 284. *H. palustre L.*, 285. *H. cupressiforme var. tectorum Schpr.*, 286. *H. cupressiforme var. filiforme Schpr.* c. fr., 287. *H. Heufleri Jur.*, 288. *H. Breidleri Jur.* c. fr., 289. *Leptotrichum glaucescens Hampe*, 290. *Mnium spinosum Schwgr.*, 291. *M. serratum var. obscurum C. W.*, 292. *M. rostratum Schwgr.*, 293. *M. punctatum L.*, 294. *Orthotrichum rupestre Schleich.*, 295. *Oreoweisia serrulata De Not.*, 296. *Philonotis Marchica Brid.*, 297. *Pterigynandrum filiforme Schpr.* c. fr., 298. *Pottia minutula B. S.*, 299. *Pogonatum alpinum Röhl.*, 300. *Polytrichum commune var. perigoniale Schpr.*, 301. *Pottia Heimii Fürn.*, 302. *Ptychomitrium polyphyllum B. S.*, 303. *Phascum curvicollum Ehrh.*, 304. *Plagiothecium Roeseanum Schpr.*, 305. *Polytrichum gracile Menzies*, 306. *Pottia Starkeana C. Müll.*, 307. *Physcomitrella patens Schpr.*, 308. *Rhabdoweisia fugax B. S.*, 309. *Racomitrium microcarpum Hedw.*, 310. *Rhynchostegium rusciforme B. S.*, 311. *Sphagnum Mülleri Schpr.* c. fr., 312. *Sph. spectabile Schpr.* c. fr., 313. *Sph. acutifolium Ehrh.*, verschiedene Formen, 314. *Sph. cuspidatum var. plumosum Schpr.* c. fr., 315. *Sph. subsecundum var. contortum Schpr.* c. fr., 316. *Sph. fimbriatum Wils.* c. fr., 317. *Sph. recurvum var. squamosum Ångstr.*, 318. *Sph. recurvum var. rubricaule C. W.*, 319. *Sph. teres Ångstr. var. viride C. W.*, 320. *Sph. Lindbergii Schpr.*, 321. *Sph. laricinum R. Spruce*, 322. *Splachnum sphaericum L. fil.*, 323. *Seligeria pusilla B. S.*, 324. *Tayloria tenuis Schpr.*, 325. *Webera elongata Schwgr.*, 326. *W. nutans var. pusilla C. W.*, 327. *W. cruda Schpr.*, 328. *Zygodon conoideus Brid.*, 329. *Z. viridissimus Brid.*

October 1878.

Preisaufgaben.

Die königl. belgische Akademie der Wissenschaften stellt folgende Preisaufgaben.

1. Durch Beobachtungen und Versuche sind festzustellen die Functionen der verschiedenen Elemente des Dicotyledonen-Stengels, speciell mit Beziehung auf die Circulation der nährenden Stoffe (Substances nutritives) und den Nutzen der Bastfasern Preis goldene Medaille von 800 fr. Werth.

2. Entwickelungsgeschichte einer Gruppe aus der Classe der Algen. Preis goldene Medaille von 600 fr. Werth.

Die Arbeiten sind in französischer, vlämischer oder lateinischer Sprache zu schreiben und vor dem 1. Aug. 1879 franco an Herrn Liagre, beständigen Secretair der Akademie, einzusenden.

Neue Litteratur.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten, red. von Dr. L. Wittmack. **1878. November.** — Enth.: H. Fintelmann, Die Baumbepflanzungen unserer öffentlichen Wege und Strassen. — Ahlburg, Mittheilungen über den japanesischen Obstbau (Forts.).

Haberlandt, Dr. G., Entwickelungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen. — Leipzig, Engelmann. 1879. — 84 S. 4°. 9 Taf. — 10 M.

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Agriculturchemie von Dr. R. Hoffmann und Dr. E. Peters. XX. Jahrgang. 1877. — Berlin, Springer. 1878. — 729 S. gr. 8°.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVII. Nr. 20 (11. Nov.). — G. Thuret, Études phycologiques. Analyse d'algues marines. — A. Millardet, Résistance au Phylloxera de quelques types sauvages de vignes américaines. — L. Marchand, Organisation de l'*Hygrocrocis arsenicus Bréb.*

Hackel, E., Zur Kenntniss der ungarischen *Festuca*-Arten, besonders jener des Kitaibel'schen Herbars. — 25 S. gr. 8°. 1 Tafel. — Aus »Természetrajzi Füzetek«. Vol. II. p. IV. 1878.

Lesquereux, L., Contributions to the Fossil Flora of the western Territories II. The tertiary Flora. — Washington 1878. — 366 S. 4°. 65 Tafeln. 7 Bd. der U. S. Geological Survey of the Territories by F. G. Hayden.

Lesquereux, L., Report on the fossil plants of the auriferous gravel deposits of the Sierra Nevada. — Cambridge 1878. — 56 S. gr. 4°. 10 Tafeln. — »Memoirs of the Museum of Comparative Zoology« at Harvard College. Vol. VI. Nr. 2.

Illustrations of Cretaceous and Tertiary plants of the western territories of the United States. — Washington 1878. — 26 Tafeln 4°.

55. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultur. 1877. — Breslau 1878. — 420 S. gr. 8°.

Fortsetzung des Verzeichnisses der in den Schriften der Schles. Ges. für vaterl. Cultur von 1861—1876 incl. enthaltenen Aufsätze geordnet nach den Verfassern in alphabetischer Reihenfolge. — Breslau 1878. — 50 S. gr. 8°.

7. Bericht der Oberhessischen Ges. für Natur- und Heilkunde. — Giessen 1878. — 131 S. gr. 8°. 2 Taf. — Enth.: W. Uloth, Botanische Mittheilungen: 1) Verzweigungsweise der Bäume mit hängenden Aesten. 2) Bildungsabweichungen an Rosen. 3) Verlaubungen der Hüllen und Hüllchen bei Umbelliferen (1 Tafel). — C. Hoffmann, Phänologische Beobachtungen in Italien, Griechenland, Leipzig. — W. Ziegler, Phänologische Beobachtungen in Monsheim bei Worms. — Hörle, Verzeichniss der in der Kaichener, sowie den angrenzenden Gemarkungen in der Wetterau aufgefundenen Phanerogamen. — Hoffmann, Conservation vegetabilischer Getränke und Nahrungsmittel. — Friedrich, Culturpflanzen asiatischen Ursprungs.

Jahresbericht des naturhistorischen Vereins »Lotos« für 1877. Red. v. Prof. Dr. H. Knoll. 27. Jahrgang der Zeitschrift »Lotos«. — Prag 1871. — 220 S. 8°. — Enth.: Junowitz und Kreuz, Zur Entwickelung der Emergenzen an den Blattstielen von *Ribes Grossularia*. — Mandič, Grössenverhältnisse der gehöften Tüpfel in den Gefässen von *Acacia*-Arten.

Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou. 1878. Nr. 1. — Moscou 1878. — 8°. — v. Herder, Addenda et emendenda ad plantes Raddeanas monopetalas. — v. Heldreich, Ueber die Liliaceengattung *Leopoldia* und ihre Arten. — Arg. Müller, Enumeratio Lichenum a cl. Dr. F. de Waldheim ad pagam Stepankowo (Mosquens.) pulchre lectorum.

— **Nr. 2.** — Moscou 1878. — F. v. Thümen, Beiträge zur Pilz-Flora Sibiriens II. — Th. ab Herder, Emendanda ad plantas Severzovianas et Borszcovianas. — A. Regel, Correspondance.

American Journal of Science and Arts. III. Ser. Vol. XVI. Nr. 92. — New Haven 1878. — 8°. — Enth.: Gray, Forest geography and archaeology.

Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. XIX. Part 1 und 2. — Boston 1877. — 223 S. gr. 8°. 7 Tafeln. — Enth.: W. G. Farlow, On certain Algae in Horn Pond, Woburn. — A. Gray, On some remarkable specimens of *Kalmia latifolia*. — Lyman, Mode of Forking among Astrophytons (Pl. 4—7). — Byron D. Halsted, Notes upon Vernation.

Proceedings of the American Acad. of Arts and Sciences. Vol. XIII. (V.) Part II. — Boston 1878. — 421 S. gr. 8°. — Enth.: W. G. Farlow, On the Synonymy of some species of Uredineae. — A. Gray, Contributions to the Botany of N. America.

The Transactions of the Academy of Science of St. Louis. Vol. III. Nr. 4. — St. Louis 1878. — 602 S. gr. 8°. — Enth.: G. Engelmann, About the Oaks of the United States. — The Flowering of *Agave Shawii*. — The American Junipers of the Section *Sabina*. — A Synopsis of the American Firs (*Abies Lk.*).

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1877. Pt. I—III. — Philadelphia 1878. — 8°. — Enth.: Gray, Meehan, Fertilization of *Browallia elata*. — Burk, List of plants recently collected on ships ballast in the neigboorhood of Philadelphia. — Wharton, On the *Eucalyptus globulus*.

Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. XVII. Nr. 100. — Philadelphia 1878. — 8°. — Enth.: Lesquereux, On landplants lately discovered in the silur. rocks of the United States. — On a species of Fungus discovered in coal shales.

Verhandlungen des naturhist. Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. 2. Heft. — Heidelberg 1878. — 8°. — Enth.: Askenasy, Ueber eine neue Methode, um die Vertheilung der Wachsthumsintensität in wachsenden Theilen zu bestimmen.

15. und 16. Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. — Offenbach 1876. — 8°. — Enth.: Winter, Eine neue Varietät von *Orthotrichum cupulatum* bei Gerolstein.

Sitzungsberichte der königl. bayer. Akademie der Wiss. zu München. 1878. Heft I und II. — München 1878. — 8°. — Enth.: v. Schlagintweit-Sakünlünski, Die neuen Compositen des Herbar. Schlagintweit und ihre Verbreitung, nach der Bearbeitung der Familie von Dr. Klatt. — v. Nägeli, Ueber die chemische Zusammensetzung der Hefe.

Flora 1878. Nr. 33. — A. Winkler, Die Keimpflanze der *Dentaria pinnata Lmk.* (mit Taf.). — A. de Krempelhuber, Lichenes collecti in republica Argentina a Doctoribus Lorentz et Hieronymus. — H. R. Göppert, Ueber die wissenschaftliche Bedeutung der Breslauer Garten-, Forst- etc. Ausstellung.

— **Nr. 34.** — K. Prantl, Ueber die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne (Forts.). — G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

The Journal of botany british and foreign. 1878. December. — D. Moore, New spec. of *Isoëtes* from Ireland. — Sidney H. Vines, The »Pro-embryo« of *Chara*. — H. C. Field, Notes on New Zealand Ferns. — E. M. Holmes, The Cryptogamic Flora of Kent.

Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. XXIII. Heft 3 u. 4. — A. Mayer, Ein Vegetationshaus ohne directes Sonnenlicht. — Fr. Nobbe, Ueber Licht und Wärme in den Vegetationshäusern.

Lindemuth, H., Vegetative Bastarderzeugung durch Impfung. — Berlin 1878. — 55 S. gr. 8°. 4 Tafeln. — Aus »Landwirthschaftliche Jahrbücher« 1878. Heft 6.

Anzeigen.

Der Unterzeichnete sucht zu **Ostern 1879** eine Stelle als **Assistent** an einem **Botanischen Institut** oder als **Lehrer für Botanik** an einer **Landwirthschaftlichen Lehranstalt.** Eventuelle Anfragen erbeten sub Adr. **Elberfeld, Weststrasse 16.** **Dr. W. J. Behrens.**

Complette Jahrgänge der
Botanischen Zeitung
werden zu kaufen gesucht und Offerten erbeten
von **A. Twietmeyer,** Leipzig.
Buchhandlung für ausländische Literatur.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 2.** 10. Januar 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: P. F. Reinsch, Beobachtungen über entophyte und entozoische Pflanzenparasiten. — Swederus, Die zehn letzten Theile des Werkes »Campi Elysii«. — **Litt.:** R. Hartig, Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche in forstlicher, botanischer und chemischer Richtung. — Thuret, Etudes phycologiques. — **Anzeige.**

Anzeige.

Die Redaction der Botanischen Zeitung ist von diesem Jahre an von Herrn Professor A. de Bary in Strassburg allein übernommen worden. Alle für die Botanische Zeitung bestimmten Zusendungen sind daher hinfort an Denselben **oder** an die Verlagsbuchhandlung zu adressiren.

Arthur Felix.

Beobachtungen über entophyte und entozoische Pflanzenparasiten.

Von

P. F. Reinsch.

Hierzu Tafel I.

Die Kenntniss des innerhalb lebender Organismen eingeschlossenen parasitischen Pflanzenlebens eröffnet für die Biologie neue Aussichtspunkte. Bevor wir die Bedingungen studiren, unter denen diese Parasiten existiren, ist es von Werth, zunächst alle die Fälle kennen zu lernen, in welchen wirklicher Parasitismus stattfindet. In den nachfolgenden Zeilen erlaube ich mir meine Beobachtungen in dieser Richtung dieses und des letzten Jahres mitzutheilen, denen sich im Laufe wohl noch eine Reihe anderer Fälle anreihen wird.

1. Ueber eine in lebenden Phytozoen und Spongien des Meeres lebende Floridee.

Nachdem im Lichenenthallus die Coëxistenz verschiedener pflanzlicher Organismen ermittelt ist, so hat sich die neue biologische Thatsache ergeben, dass in der chemischen Zusammensetzung in den propagativen und chemischen Lebensfunctionen vollkommen verschiedene pflanzliche Organismen in einem Organismus vergesellschaftet sich finden können, nachdem auch die Existenz pflanzlicher Organismen innerhalb erkrankter thierischer Gewebe (ja selbst wahrscheinlich innerhalb erkrankter Blutkörperchen) sicher nachgewiesen ist, so erscheint die in dem Nachfolgenden mitgetheilte Thatsache der Existenz lebender höherer Algen innerhalb des Körpers niederer Thiere nicht befremdend.

Die bis jetzt beobachteten pflanzlichen Parasiten innerhalb des Thierkörpers und in seiner lebenden Oberhaut nistend, sind:

a. einzellige Chlorophyllalgen (*Protococcus, Pleurococcus*).

b. einzellige Phycochromalgen (*Chroococcus, Sarcina ventriculi, Vibrio*).

c. Oscillarieae und Leptothricheae (*Spirillum, Bacterium, Vibrio*).

d. einzellige Pilze und Hyphomyceten.

In vom Meere ausgeworfenen Spongien, die ich im Herbste vor. Jahres an der atlantischen Küste aufgelesen hatte, waren mir schon rothe einer Floridee angehörige Fäden zugleich mit sterilen Entonemafäden aufgefallen. In diesem Frühjahre beobachtete ich innerhalb der Röhren der *Sertularia* diese rothen Fäden und in diesem Sommer fand ich in reichlich fructificirenden, d. h. mit Eizellen gefüllten Sertularien dieselben rothen Fäden in Verbindung mit Organen, welche als propagative sich darstellen und dadurch die systematische Stellung des Parasiten ausser Zweifel stellen. Die *Sertularia pluma* findet sich häufig auf grösseren Fucaceen (*Ozothalia nodosa, Fucus vesiculosus, furcatus, Sherardi*) in der niederen Ebbezone. Fast alle von mir untersuchten *Sertularia*röhren auf verschiedenen Fucaceen, von einer Stelle der Küste entnommen, zeigten den pflanzlichen Parasiten.

Der im Spongienthallus eingeschlossene Parasit bildet langgestreckte, meist wenig verästelte Fäden, einzeln oder in Bündel gehäuft die Mark- und Rindensubstanz der Spongien

durchziehend. Nie durchbrechen diese Fäden die Aussenseite der Spongiensubstanz (Fig. 10). Der Inhalt der cylindrischen Zellen ist fast homogen und intensiv purpurroth gefärbt. Die Breite der Fäden ist von 0,005—0,0097 Mm. Entwickelte Fructificationsorgane wie bei den in den Sertularien vorkommenden Fäden sind nicht wahrzunehmen. Selten werden seitenständige, etwas grössere kugelige Zellen angetroffen, die ein Analogon der ähnlichen bei der Sertularienform sich findenden Zellen sind, die aber nur unentwickelte Zustände darstellen (Fig. 15 *a*).

Der in *Sertularia*- und *Tubularia*röhren lebende Parasit ist von der Spongienform verschieden. Beide sind ohne allen Zweifel nur ein und der nämlichen Species angehörige Formen, die durch die Textur des Substrates bedingt sind. Die in den Bryozoen lebende Form findet sich auf der inneren Wand der Röhren des lebenden wie todten Thieres in Form eines Gewebes von mehr oder minder verästelten und häufig dicht verwebten Fäden, die bisweilen (namentlich in den Eier entwickelnden »Becherchen« der *Sertularia*) einen parenchymatischen Ueberzug bilden. Von diesen nur an der Innenwand der thierischen Röhre befindlichen Florideenfäden, deren Zellen in Färbung und Structur mit den Zellen der Spongienform übereinstimmen, dringen einzelne Zellenstränge in die lamellöse Röhrenwandung des Thieres ein und erstrecken sich zwischen den Lamellen als sehr dünne Fäden in paralleler Richtung mit der Aussenwandung. Diese dünnen Fäden entsenden kurze Zweige, die über der Aussenseite der Röhre hervorstehend als ein- oder zweizellige schwach keulig verdickte Zweige hervorbrechen (Fig. 13, 14). Diese hervorstehenden Zweige entwickeln sich nicht weiter, da der Parasit niemals auf der Aussenseite des Thieres gefunden wird.

Wirkliche Fructificationsorgane fand ich zuerst im Juli v. J. in den »Eierbecherchen« eines lebenden *Sertularia*stockes, wodurch der Parasit nächst an *Callithamnion* sich anreiht. Diese wohlausgebildeten Tetrasporangien finden sich auf kurzen ein- oder zweizelligen Stielchen, jede der vier oder drei Sporen ist aus einem Aggregat von Körnchen zusammengesetzt. Die aus zarteren Zellen zusammengesetzten vielfach verästelten Fäden in *Tubularia*röhren (bisweilen auch in *Sertularia*) sind ohne Fructificationsorgane (Fig. 13), in der Regel sind nur die aus dickwandigeren grösseren Zellen zusammengesetzten Fäden fertil.

Die fernere Constatirung dieser entozoischen Florideen an anderen Standorten und namentlich die Constatirung des Vorkommens in denselben Thieren erscheint biologisch wie für die Frage nach der Constanz dieser parasitischen Lebensformen von Interesse.

N. S. Diese Beobachtungen hatte ich schon niedergeschrieben, als ich den Parasiten auch auf einer zu *Flustra foliacea* gehörigen Bryozoe auffand. Diese Bryozoe sitzt in 1—2 Zoll langen, fächerförmig getheilten Stöcken mittels langer ungetheilter Haftröhren an verschiedenen Florideen (*Rhodophyllis bifida, Ptilota serrata*). Die meisten am Substrate fest anliegenden, am unteren Ende geschlossenen Haftröhren sind auf ihrer inneren Fläche überwachsen von den Florideenfäden; sie erstrecken sich aufwärts auch in die mit thierischer Substanz dicht erfüllten, parenchymatisch verbundenen *Flustra*zellen. Die Form ist dieselbe wie die in den *Tubularia*röhren vorkommende.

2. Ueber eine im Thallus von Florideen lebende Chytridiacee.

Bei Schnitten der *Eucheuma isiformis* (von Key West) beobachtete ich einzelne von den *Eucheuma*zellen durch die Structur wie durch die Form gänzlich verschiedene Zellen. Der schwach gefärbte Zellinhalt zeigt sich ungleichförmig gebildet und bei Behandlung mit Jodlösung eine intensiv gelbbraune Färbung annehmend, die Zellwandung ist dünn und einschichtig. Die kugeligen *Eucheuma*zellen der Marksubstanz haben einen grobkörnigen, zumeist aus Amylumkörnchen bestehenden Zellinhalt, eine mehrschichtige dicke Zellwand und stehen unter einander durch kurze sackförmige Fortsätze in Verbindung. Die Zellen der Corticalsubstanz sind vielmal kleiner und dickwandiger, ihr granulöser Inhalt färbt sich wie bei den Marksubstanzzellen mit verdünnter Jodlösung schwach violett. Diese fremdartigen Zellen lassen sich bei Schnitten nicht gut von den *Eucheuma*zellen isoliren. Beim Untersuchen der durch mehrtägiges Maceriren des *Eucheuma*thallus in Süsswasser durch Zerdrücken erhaltenen breiartigen Marksubstanz nach Ausbreitung in Wasser erkennt man sofort die fremdartigen Zellen, die sich leicht von den anklebenden *Eucheuma*zellen isoliren lassen. Auch in den kurzen kegelförmigen Aestchen der Zweige erkennt man bei schwacher Vergrösserung unter den dicht gedrängt stehenden sehr kleinen Zellen der Rindenschicht, die durch ihre Farbe und Form von den *Eucheuma*zellen der Marksubstanz

verschiedenen Zellen, die schmale Fortsätze nach aussen in die Rindenschicht entsenden. Diese eingelagerten Zellen sind überaus verschiedenartig gestaltet, von sehr verschiedener Grösse und in der ganzen Thallussubstanz ohne bestimmte Ordnung verbreitet. Die centrale Substanz der *Eucheuma* ist aus langgestreckten verästelten und durch kurze Fortsätze unter einander verbundenen Zellen gebildet. Zwischen diesen Zellen liegen sehr häufig diese fremdartigen Zellen, die sich von denen in der Rinden- und Marksubstanz eingelagerten durch ihre weniger unregelmässige und länger gestreckte Form unterscheiden (Fig. 17). Der Inhalt der grösseren eingelagerten Zellen ist nicht homogen, an manchen Stellen ist das Plasma dichter gehäuft und körnig, hier und da stehen die kurzen Fortsätze mit bauchig aufgetriebenen Aussackungen in Verbindung, die mit gleich grossen farblosen Körnchen dicht erfüllt sind (Fig. 18). Auch innerhalb des Inhaltes mancher Zellen ist eine ungleiche Beschaffenheit wahrnehmbar, gegen das Ende grösserer Aussackungen hin zeigt sich der Inhalt sehr dicht körnig, farblos und von dem schwach gefärbten mehr homogenen übrigen Zellinhalte durch eine zarte Contur abgegrenzt. Es finden sich oft sonderbar geformte Zellen mit mehreren in verschiedener Richtung sich durchkreuzenden Aussackungen (Fig. 16) und bisweilen selbst durchlöcherte Zellen (Fig. 19), die durch Herumwachsen der parasitischen Zellen um eine *Eucheuma*zelle sich gebildet haben. Die Grösse dieser Zellen variirt sehr. Der Zustand, in welchem der Parasit in allen an derselben Stelle gesammelten Specimina angetroffen wurde, ist wahrscheinlich der einzig existirende. In Structur und Form der parasitischen Zellen zeigt sich die grösste Verwandtschaft mit einer der in Desmidien beobachteten Chytridienformen, welche sich durch wurmförmige Zellen mit sackförmigen, blind endigenden oder nach aussen sich öffnenden Verlängerungen auszeichnet*). Bei anderen dieser in den Desmidien sich findenden Chytridien, wie bei den a. a. O. Fig. 11, 12 abgebildeten entwickelt die parasitische Zelle, wie bei diesem Parasiten in *Eucheuma*, eine kurze bauchige Erweiterung, die in einer kurzen becherförmigen Erweiterung die Desmidienmembran durchbricht und nach aussen sich öffnet. Bei dem *Eucheuma*parasiten

*) Reinsch, Beobachtungen über die Parasiten in Desmidienzellen. Jahrbücher f. wiss. Botanik. Bd. XI p. 18. Tafel XVII, Fig. 14.

sind die kurzen haarförmigen Verlängerungen (Fig. 16) wahrscheinlich analoge Gebilde und mit demselben Verhalten begabt.

Anatomisch, wie aus dem morphologischen und chemischen Verhalten dieser Zellen geht hervor, dass diese Zellen der *Eucheuma*substanz nicht angehörig sind, dass es wirkliche Parasiten sind.

Was den systematischen Charakter des Parasiten anbetrifft, so ist nach der chemischen Beschaffenheit des Zellinhaltes, der Structur der Zellwand nach dem jetzigen Stande der Kenntnisse dessen Stellung bei den Chytridiaceen.

3. Asterosphärien in *Mesocarpus scalaris*.

Den Stachelkugeln in *Saprolegnia*- und *Nitella*schläuchen analoge Zellen finden sich auch in den Zellen des *Mesocarpus scalaris*. Nach dem vor zwei Jahren mitgetheilten Verhalten der Stachelkugeln zu den kleineren glatten parasitischen Zellen findet eine Copulation oder besser eine Paarung zwischen beiderlei Zellen statt*). Dieses Verhalten fand ich bei meinen diesjährigen Beobachtungen auch bei den parasitischen Zellen des *Mesocarpus*. In den meisten inficirten *Mesocarpus*zellen findet man je eine glatte und je eine Stachelzelle mit einander verbunden. Die inficirten Zellen sind im entwickelten Zustande der parasitischen Zellen in der Mitte bauchig aufgeblasen, der Zellinhalt ist vollständig verschwunden, auch die Körnchen sind gewöhnlich verschwunden oder in eine grumöse entfärbte Masse umgewandelt. Die inficirte Zelle ist in diesem Zustande leblos. Vor diesem Zustande besitzt die Zelle sicher noch Leben, auch wenn einige Zeit verflossen ist seit dem Eindringen der Zoosporen durch die durchbohrte Zellwandung, die sich nach dem Eindringen von innen wieder schliesst. Man bemerkt die fremden Zellen in dem grünen centralen Plasma der *Mesocarpus*zelle eingelagert. Der Zellinhalt wird bei fortschreitendem Wachsthum des Parasiten allmählich entfärbt. Die gelösten und soliden Stoffe werden resorbirt und dienen zur Ernährung des Parasiten. Der Beginn der Entfärbung ist das Anzeichen der Tödtung der Zelle. Die Entwickelung des Parasiten schreitet gleichmässig fort mit der Resorption des Inhaltes der inficirten *Mesocarpus*zelle. Nach vollständiger Entwickelung der Stachelzelle, welche nach den früheren Beobachtungen**) dann

*) a. a. O. p. 22. Tafel XVII. Fig. 1—4.
**) a. a. O. p. 24, 25. Tafel XVII. Fig. 2, 3, 4.

eingetreten ist, wenn der Inhalt der anhaftenden glatten Zelle in die Stachelzelle entleert ist, ist der körnige und schleimige Inhalt der inficirten Zelle bis auf wenige formlose entfärbte Flocken verschwunden. Was die Natur der Stachelzellen anbetrifft, so herrscht darüber immer noch einiges Dunkel. Sind diese Gebilde ein vollendeter Zustand oder gehören diese dem Formenkreise einer Reihe biologisch verbundener Uebergangszustände an, wie wir dies im Thierreiche*) finden? Hier findet ein Kreislauf statt in einer Wanderung verschiedener Entwickelungsstufen von aussen durch den inficirten Thierorganismus hindurch wieder in die Aussenwelt, d.h. bestimmte Zustände sind bestimmt innerhalb des inficirten Organismus andere Zustände ausserhalb desselben sich zu entwickeln. Obgleich im Pflanzenreiche Fälle dieser Art noch nicht beobachtet sind, so ist zu vermuthen, dass ausser dem in den Saprolegnia- und Mesocarpuszellen eingeschlossenen Zustande noch ausserhalb Zustände existiren, denen die in die inficirte Zelle eingedrungenen zweigeschlechtigen Zellen entstammen, die dann während der Dauer einer oder zweier Vegetationsperioden einen Kreislauf von der Aussenwelt durch die inficirte Zelle wieder nach aussen durchlaufen.

4. Nostochaceen und Oscillarieen in Gromien und in Eiern von Süsswasserschnecken.

In den kieseligen Schalen von Gromien beobachtete ich schon vor einigen Jahren in Deutschland das Vorkommen von Oscillarieen, die, wie aus mehreren Specimina hervorging, einer constanten Form angehörten. In diesem Sommer habe ich wiederholt Gromienschalen begegnet, in deren Innenraum Trichome, die derselben Oscillariee angehörten, eingeschlossen waren. Die Trichome haben eine Breite von 0,0084 Mm. Die beiden Enden sind schwach verjüngt, eine Vagina ist nicht vorhanden, es ist mithin eine *Hypheothrix* (Fig. 5). In der Schale einer anderen *Gromia*species mit engerer Mündung beobachtete ich ein Trichom eines *Cylindrospermum*, sehr reichlich mit Dauersporen. Das Trichom ist spiralig sechs bis acht Mal eingerollt und erfüllt den Innenraum der Gromienschale vollständig. Da der Durchmesser der Mündung der Schale wenig breiter als der Durchmesser einer Dauerspore ist, so können wir vermuthen, dass bei *Cylindrospermum* ausser den unbeweglichen Dauerzellen noch kleinere bewegliche (?) Sporen existiren.

In mehreren Fällen befand sich ausser dem Trichom noch eine formlose braungefärbte Masse innerhalb der Schale und es erscheint wahrscheinlich, dass das aus Protoplasma bestehende Thierchen durch das sich entwickelnde Trichom getödtet wurde.

In den 0,129 Mm. diam. grossen, mit einer dünnen durchsichtigen kalkigen Schale umgebenen Eiern einer kleinen Süsswasserschnecke (an den Blättern von *Potamogeton*) sind wohlausgebildete sporentragende Trichome einer *Spermosira* eingeschlossen; die regelmässig oder länglich sphärischen Sporen von 0,0056 Mm. diam. doppelt so breit als die Trichomzellen. Der Innenraum der Eier ist glashell (frei von thierischer Materie). Bei einigen der Eier war die zerbrechliche Schale in nahe an einander grenzende Stücke zersprungen, bei anderen zeigte sich ein kaum sichtbarer Sprung in der Schale. Es gewinnt den Anschein, als ob die *Spermosira* nach Austritt des jungen Thieres aus der Schale sich entwickelt habe. In der die Eier einschliessenden schleimigen Umhüllung nisten einige kleine Cosmarien und Palmellen und *Oedogonium delicatulum*.

5. *Anabaina* und *Chlorococcum* in den durchlöcherten Zellen von *Sphagnum*.

In einzelnen Blättern entwickelter Pflanzen des *Sph. latifolium* vom Cape Cod beobachtete ich diese eingedrungenen Pflanzen bei mehreren *Sphagnum*stöcken. Dieses Vorkommen ist nicht gerade auffallend, da die durchlöcherten Zellen als leblos abwechselnd mit Luft oder Wasser gefüllt sein können. Grüne eingeschlossene sphärische Zellen (Fig. 1 *a*), welche wahrscheinlich dem *Chlorococcum infusionum* angehören, erfüllen die *Sphagnum*zellen nicht vollständig; der Durchmesser der kleinsten eingeschlossenen Zellen ist jedoch noch doppelt so breit als der Durchmesser der Löcher in der *Sphagnum*zelle, was beweist, dass die eingeschlossene Zelle in Gonidienform in die *Sphagnum*zelle gelangte. In anderen Zellen — bisweilen in demselben Blatte — findet sich eine *Anabaina* eingeschlossen, die den Innenraum der durchlöcherten Zelle vollständig ausfüllt (Fig. 3).

(Schluss folgt.)

*) z. B. bei *Trichina spiralis* und verschiedenen anderen Annulaten und Eingeweidewürmern.

Die zehn letzten Theile des Werkes „Campi Elysii“

von

Olof Rudbeck.

Ein Beitrag zur Geschichte der schwedischen Naturforschung

von

Dr. M. B. Swederus in Upsala.

In der Vorrede, die den zweiten Theil dieses Werkes einleitet, sagt der Verfasser, dass die Käufer desselben, wenn sie es wünschten, ihre Exemplare colorirt bekommen könnten, »nach den zwölf grossen Büchern in regal Folio, wo alle Pflanzen der Welt mit lebenden Farben abgenommen sind.« Diese zwölf Folianten, die die Originalabbildungen enthielten, fielen als Erbtheil des Vaters dem jüngeren Rudbeck zu und nach dessen Tode wurden sie von dem als Entomolog so berühmten Baron Carl de Geer zu Leufsta gekauft. Seit der verheerenden Feuersbrunst, die in der Mitte Mai im Jahre 1702 die Stadt Upsala fast zerstörte und gleichzeitig einen grossen Theil der naturwissenschaftlichen Sammlungen der beiden Rudbecke und mehr als 7000 fertig geschnittene Formen zur Fortsetzung der Campi Elysii in Asche legte, hat man nicht viel von genanntem Kupferwerke gehört. Es ist deshalb beinahe eine allgemeine Annahme gewesen, dass dieses auf die eine oder andere Art verschwunden, ungeachtet dasselbe in »Acta Societatis Scient. Upsaliensis« im Jahre 1744 als von dem Baron Carl de Geer angekauft angegeben wird. Seit dem Jahre 1831, da J. Wikström sein Werk »Conspectus literaturae botanicae in Suecia« herausgab und wo dasselbe erwähnt wurde, hat man nichts davon gehört, bis denselben Sommer 11 Theile davon (Theil 2—12) in der freiherrlich de Geer'schen Bibliothek zu Leufsta von dem ersten Linnékenner unseres Landes, dem Dr. phil. E. Ahrling, wiedergefunden wurden. Bei einem Besuch auf Leufsta kurz nachher, wo dieses Werk von dessen Besitzer, dem wohlgeb. Herrn Baron Louis de Geer, zu meiner Verfügung gestellt wurde, überzeugte ich mich gleich, dass dasselbe gerade das sei, das man während so vieler Jahre vermisst. Da, so viel ich weiss, nie der Inhalt dieser zehn letzten Theile der Campi Elysii im Druck erschienen, so habe ich hier als Beitrag zur Kenntniss der Geschichte der schwedischen Botanik vor Linné eine kurze Uebersicht der Resultate, wozu ich während der Untersuchung des kolossalen Werkes gekommen bin, darlegen wollen.

In dem Kriege zwischen Schweden und Dänemark im Jahre 1658 gerieth das grosse Herbarium Joachim Burser's, das er auf seinen Wanderungen in verschiedenen Ländern Europa's gesammelt, in die Hände der Schweden und fiel nachher dem Hofrath J. Coyet zu. Kaum hatte der bekannte Olof Rudbeck sen. dies erfahren, so suchte er den Besitzer der Sammlung zu überreden, dieselbe der Universität Upsala zu schenken.

Coyet kam im Jahre 1666 diesem Wunsche nach, und beim Anblick dieser grossen Pflanzensammlung entstand bei Rudbeck der grossartige Plan, dieselbe in Wort und Bild herauszugeben und also auf eine dauerhafte Art der Nachwelt die Früchte von dem Fleiss Burser's aufzubewahren. Mit dem eigenen Betrieb und der Schnelligkeit, die immer die Thaten Rudbeck's auszeichneten, griff er die Abzeichnung dieser Pflanzen in natürlichen Farben an, und als Gehülfen hatte er theils einige Studenten, theils nahmen später sein Sohn, Olof Rudbeck jun., und seine beiden Töchter, Wendela und Johanna Christina, Theil an diesem grossen Werk.

Dieses Unternehmen erweckte bald eine solche Aufmerksamkeit bei König Karl XI., wie auch bei einzelnen Personen wie dem Grafen Carl Oxenstjerna und M. G. de la Gardie, dass dieselben mit Geld (wenn auch nicht hinreichend) dasselbe unterstützten. Hierdurch wurde der ältere Rudbeck in den Stand gesetzt, einen Holzschneider anzustellen, der die gezeichneten Pflanzen in Holz schnitt. Die Frucht hiervon wurde auch ein grosses Werk, das den Namen »Campi Elysii« erhielt und wovon die beiden ersten Theile in den Jahren 1700 und 1702 herauskamen: Wie wir schon gesagt, wurde die Fortsetzung davon durch den Brand der Stadt Upsala letztgenannten Jahres abgebrochen.

Während der Arbeit bekam Olof Rudbeck Gelegenheit, noch mehr Bekanntschaft mit Werken zu machen, wie z. B. H. van Rheedes Hortus malabaricus, dem Hortus Eystettensis, und durch fleissige Excursionen hatte er ein grosses Herbarium von schwedischen Pflanzen gesammelt, das noch durch die Exemplare, die der jüngere Rudbeck während seiner Reise nach Lappland im Jahre 1695 entdeckte, vermehrt wurde. Der botanische Garten in Upsala gab jährlich auch eine Menge lebender Pflanzen und noch andere erhielt man von ausländischen Forschern. Mit Hülfe dieses grossen Materials beschloss Rudbeck in einem einzigen grossen Werke alle gekannten Pflanzen zusammenzufassen und, nach C. Bauhini Pinax geordnet abzeichnen zu lassen. Höchst erfreulich ist es, bezeugen zu können, dass ihm dies ausgezeichnet gelang.

Wie schon gesagt, sind die auf Leufsta verwahrten Folianten, die zu diesem Werke gehören, die Theile 2—12, der erste aber scheint verschwunden zu sein. Wie auch C. Bauhini Pinax, dem fast ausschliesslich gefolgt wird, beginnt der zweite Theil mit *Irideae* und der zwölfte endet mit »*Arbores*«. Alle diese Theile sind in grossen Folianten mit grobem, starkem Papier, auf dessen ersteren Seiten die colorirten, oft in natürlicher Grösse gemachten Zeichnungen ihren Platz haben. Namen und charakteristische Kennzeichen, gewöhnlich nach Bauhinus, hat der ältere Rudbeck eigenhändig rechts oder gleich unter die gezeichneten Pflanzenformen zugeschrieben, neuere Namen nach Tournefort findet man auch von Rudbeck des jüngeren Hand. Nebst den Namen hat der ältere Rudbeck verschiedene Aufzeichnungen gemacht vom Tage der Blüthe der Pflanzen, die er Gelegenheit gehabt im lebendigen Zustande zu studiren, z. B. von *Eranthis hyemalis* bis zu den spätesten Herbstpflanzen. Aus den Angaben der Locale sieht man, dass Rudbeck nicht nur in der Nähe der Stadt Upsala Pflanzen gesammelt, sondern auch dergleichen von entfernteren Orten, wie z. B. Estland, Schonen und Oeland erhalten. Verschiedene von dem jüngeren Rudbeck in Lappland gefundene hochnordische Pflanzen wurden auch in den Campi Elysii abgezeichnet, ein grosser Theil derselben aber wurde von dem Entdecker und einem ihn nach diesen arktischen Gegenden begleitenden geschickten Zeichner zu einem besonderen Werk über Lapplands Gewächse vereinigt, das sich auch auf Leufsta befindet. »Iter Lapponicum« oder die handschriftliche Schilderung

dieser Reise, auf die in Campi Elysii oft hingewiesen wird, hat man noch nicht wiederfinden können.

Natürlich war es, dass ein so grossartiges Werk zu seiner Vollendung eine lange Zeit und ein bedeutendes Arbeitspersonal erfordert haben musste. Wahrscheinlich begann die Arbeit gleich nachdem Burser's Herbarium nach Upsala gekommen war. Von den vielen bei den abgezeichneten Pflanzen ausgesetzten Jahreszahlen sieht man, dass eine grosse Menge in den Jahren 1680—1690 verfertigt wurde. Nach dem Brande der Stadt sind nur zwei Pflanzen abgebildet, beide vom Jahre 1707 und von der Meisterhand Rudbeck's des jüngeren.

Nach den Signaturen der Zeichner zu urtheilen, scheinen circa 40 Personen mit diesem Werke beschäftigt gewesen zu sein und unter diesen nehmen der Sohn und die Töchter Olof Rudbeck des älteren einen hervorstehenden Platz ein. Der grösste Theil der Arbeit scheint doch Rudbeck dem jüngeren und seinen beiden Gehülfen, den ausserordentlich geschickten Brüdern Heinrich und Andreas Holtzbom zugefallen zu sein, aber auch die beiden Schwestern Wendela und Johanna Christina Rudbeck zeichnen sich sowohl durch die Menge als auch die Schönheit der von ihnen gemachten Abbildungen aus. Im zweiten Theile, der mehr als 600 Zeichnungen enthält, haben die beiden Schwestern — um nur ein Beispiel ihres Fleisses anzuführen — zusammen mehr als 100 dieser Figuren gemacht.

Was die Ausführung selbst betrifft, so kann die Art, auf welche sämmtliche Mitarbeiter ihre Aufgabe gelöst, die nicht leicht war, nicht anders als eine freudige Verwunderung erwecken. Die Bilder zeichnen sich durch eine besondere Naturtreue und oft meisterhafte Ausführung aus. Hier und da sind wohl die Farben durch die Zeit verblichen, aber die meisten besitzen noch einen Glanz und eine Frische, dass man glauben könnte, sie wären gestern angebracht und nicht vor mehr als 200 Jahren.

Die gesammte Anzahl der in den gedruckten und den nun wiedergefundenen Theilen der Campi Elysii abgebildeten Pflanzenformen steigt über Sechs Tausend Zweihundert und nimmt man hierzu das Naturtreue und Meisterhafte in Zeichnung und Colorit, so kann man ohne Uebertreibung behaupten, dass dieses Riesenwerk Olof Rudbeck's über die bei dieser Gelegenheit gekannten Pflanzen seiner Zeit das grösste der ganzen Welt war.

Litteratur.

Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche in forstlicher, botanischer und chemischer Richtung bearbeitet von Robert Hartig. Berlin 1878. VI u. 151 S., mit 21 Tafeln, Folio.

Robert Hartig hat im Jahre 1874 in seinem Werke »wichtige Krankheiten der Waldbäume« die Mittheilung forstlich und botanisch wichtiger und voraussichtlich noch weithinaus ausgiebiger Untersuchungen begonnen, und das Buch wurde damals wohl ebenso allgemein freudig begrüsst, als der Wunsch nach einer baldigen Fortsetzung gehegt und ausgesprochen. Durch den vorliegenden stattlichen Band wird jener Wunsch erfüllt, wenn auch noch viel Material übrigbleibt, zu dessen Erledigung der Verf. noch nicht gelangen konnte. Die Wünsche, mit welchen wir das Buch begrüssen, sind die gleichen wie bei dem früheren. Ein eingehendes Referat über die Arbeit liesse sich zwar leicht geben durch wörtlichen Abdruck der beiden Resumés, in welchen Verf. seine Hauptresultate zusammenfasst, würde aber in dieser Form die hier zulässigen Grenzen überschreiten. Ein kurzer Bericht aber kann nur eine sehr unvollkommene Vorstellung von dem reichen Inhalte geben; nachstehendes soll daher nur auf einige Hauptpunkte aufmerksam machen.

Die Arbeit behandelt nur die Zersetzungserscheinungen am lebenden Baume, lässt also die Fäulnissprocesse des verarbeiteten Holzes bei Seite, und beschränkt sich auf die von dem Verf. näher untersuchten Fälle bei Coniferen und Eichen, ohne allerdings Andeutungen über anderweite Erscheinungen ganz auszuschliessen.

Die Zersetzungsprocesse des Holzes im lebenden Baume zerfallen nach ihren causalen Beziehungen in zwei Hauptkategorien. Die einen werden direct verursacht durch Parasiten, Pilze, welche in die intacten Gewebe eindringen und diese zerstören. Die anderen haben ihren nächsten Grund in schädlicher Einwirkung der Atmosphärilien, der Bodenbeschaffenheit, zumal auf Wundstellen und auf die Wurzeln; sie können durch Hinzutritt saprophytischer Pilze wesentlich gefördert werden. Die als wirksam gefundenen Parasiten sind sämmtlich Hymenomyceten; unter den Saprophyten sind Ascomyceten und manche nicht näher bestimmbare Formen gefunden. Schizomyceten wurden im Innern des zersetzten Holzes nicht angetroffen. Selbst bei der in die zweite Kategorie gehörigen Wundfäule erinnert sich Verf. nicht, solche bemerkt zu haben, ohne jedoch ihr zufälliges Auftreten bestimmt in Abrede zu stellen. Als unmittelbare Folge hohen Alters tritt Holzverderbniss nicht ein. Fünfhundertjähriges Eichenholz kann kerngesund sein, ein 50jähriger kräftiger Baum von einem der untersuchten Uebel zerstört werden.

Alz holzverderbende Parasiten werden für die Nadelhölzer beschrieben: *Trametes radiciperda* Hartig, wahrscheinlich = *Polyporus annosus* Fries, *Tr. Pini* Fr., *Polyporus fulvus* Scop., *P. vaporarius* Fr., *P. mollis* Fr., *P. borealis* Fr., *Agaricus melleus* L.; für die Eiche: *Hydnum diversidens* Fr., *Thelephora Perdix* n. sp., *Polyporus sulphureus* Fr., *P. igniarius* Fr., *P. dryadeus* Fr., *Stereum hirsutum* Fr., zu welchen wahrscheinlich noch hinzukommen die bezüglich ihrer holzschädigenden Leistungen noch nicht näher bearbeiteten: *Fistulina hepatica Fr.*, *Polyporus fomentarius* L., *Daedalea quercina* P. Mehrere dieser Pilze können auch in anderen als den untersuchten Bäumen als parasitische Holzverderber auftreten, z.B. *Trametes rudiciperda* in manchen Laubhölzern, *Polyporus igniarius* in vielerlei Laubbäumen, *P. sulphureus* u. a. m. Andere, wie *Stereum hirsutum*, *Daedalea quercina* spielen, ausser ihrem parasitischen Vorkommen, als Saprophyten eine hervorragende Rolle. *Agaricus melleus* ist, wie des Verf. früheres Buch schon zeigte, ein auch ausser der Holzverderbung gefährlicher Parasit.

Als Parasiten sind die betreffenden Species dadurch charakterisirt, dass sie nachweislich gesundes lebendes Holz befallen und zerstören. Für eine Anzahl Species, wie *Trametes radiciperda*, *Tr. Pini*, *Hydnum diversidens*, *Agaricus melleus* u. a. hat Verf. die parasitäre Natur dadurch nachgewiesen, dass er gesunde Stämme durch lebendes Mycelium des Pilzes inficirte;

sei es durch Aufbringen dieses auf die intacte Oberfläche (der Baumwurzel bei *Tr. radiciperda*), sei es durch Einbringung mycelhaltiger Holzspäne in Bohrlöcher, welche am gesunden Baume angebracht waren. Directe Infection durch Sporen wurde nicht gemacht, wegen der Unsicherheit der Keimung bei den meisten Hymenomyceten-Sporen. Bei anderen Arten fehlen allerdings Angaben über experimentellen Nachweis von strengem Parasitismus, wird jedoch letzterer — wenige vielleicht zweifelhafte Fälle, wie *Stereum hirsutum*, abgerechnet — durch die Art des Vorrückens des Pilzes im gesunden Holze einleuchtend. Uebrigens mag hinzugefügt werden, dass eine haarscharfe Grenze zwischen Saprophytismus und Parasitismus sich hier schwerlich überall wird ziehen lassen, so wohl für viele Species, welche, wie sogleich zu erwähnen, nur von Wundflächen aus eindringen; und dass die Benennung so oder so im Grunde auch gleichgültig ist, wenn nur der Nachweis erbracht wird, dass der Angriff des bestimmten Pilzes die bestimmte Zersetzungsform verursacht.

Die Angriffsstellen der meisten untersuchten Parasiten sind Wunden des verschiedensten Ursprungs, welche das Holz bloslegen; am häufigsten jedenfalls die Abbruchstellen von Aesten, weil diese am häufigsten, spontan oder künstlich angebracht, als Holzwunden vorkommen. Nur *Trametes radiciperda* und *Agaricus melleus* greifen von der intacten Wurzel aus an, welcher sie wohl seltener in Form von Sporen, meist als Mycelium, das von einer kranken Nachbarwurzel an eine gesunde hin wächst, zugeführt werden. *Polyporus vaporarius*, vielleicht auch *P. mollis* inficirt sowohl von der (intacten?) Wurzel als von Stammwunden aus. Ueber die oft erhebliche Geschwindigkeit des Wachsthums des Mycelium in dem befallenen Stamme wird bei den Infectionsveruschen mehrfach berichtet.

Das Mycelium der Holzparasiten dringt, die Membranen durchbohrend, in die Gewebe ein und verursacht in diesen mannichfaltige Erscheinungen der Zersetzung von Zellinhalt und Membranen. Jeder Parasitenspecies entspricht ein ganz bestimmter Gang der zu beobachtenden Zersetzungserscheinungen und eine ganz bestimmte Physiognomie so zu sagen des zersetzten Holzes in den successiven Stadien. Treffen zwei Parasiten zusammen, so können sich die Erscheinungen der Zersetzung, welche für jeden einzelnen charakteristisch sind, ändern, wie der beschriebene interessante Fall vom Zusammentreffen des *Polyporus igniarius* und *dryadeus* in der Eiche zeigt. Auf die reiche Serie von Erscheinungen näher einzugehen, welche die makro- und mikroskopische Untersuchung nach diesen Richtungen hin ergibt, ist nicht Sache dieses Berichtes, es sei vielmehr hierfür auf die Darstellungen des Verf. verwiesen. Ueber die chemischen Veränderungen geben zunächst die Elementaranalysen, welche Verf. ausführen liess, sehr ungleiche Resultate bezüglich der procentischen Zusammensetzung der ganzen Holzsubstanz, und zwar je nach den einzelnen Parasiten und Baumarten: das eine Mal Zunahme des relativen Gehalts an C, Sinken des O, z. B. beim Fichtenholz mit *Tr. radiciperda*; das andere Mal, z. B. bei dem von *Pol. fulvus* befallenen Weisstannenholz, gerade das umgekehrte Verhalten. Das von *Tr. Pini* zersetzte Kiefernholz und das von *Pol. dryadeus* zersetzte Eichenholz zeigen gegen gesundes der gleichen Species kaum eine Veränderung der C.- und O.-Mengen. Das specifische Gewicht nimmt dabei wohl in allen Fällen sehr erheblich ab. Ueber den Gang der Zersetzungsprocesse geben alle diese Daten natürlich keinen Aufschluss, da die analysirte Holzmasse immer aus dem untrennbaren Gemenge der verschiedenen Holzelemente sammt Pilzmycelium besteht. Von den Resultaten der mikrochemischen Untersuchung sei hingewiesen auf die directe Aufnahme des Gerbstoffs, die Lösung des Amylums durch die Pilzhyphen, und besonders auf die für viele Fälle charakteristische Erscheinung, dass von den Zell- und Tracheenwänden zuerst die Holzsubstanz, speciell oft auch die verholzten Grenzlamellen zerstört und gleichsam extrahirt werden, so dass reine Cellulosewände, nach Lösung der Mittellamellen nur locker zusammengehäuft, übrig bleiben. Die rein weissen Nester und Streifen in faulen Hölzern sind meistens solche reine Cellulosemassen.

Auch für die Beschreibung des Myceliums der einzelnen Parasitenspecies und seiner Variationen nach den verschiedenen Ernährungs- und Respirationsbedingungen sei auf die Arbeit selbst verwiesen. Die Fruchtträger entwickeln sich aus Mycelpolstern, welche aus dem Holze nach aussen vorwachsen — meist an Wundstellen der Stammaussenfläche, oder auch, bei *Tr. radiciperda*, an den Wurzeln, selbst tief im Boden; bei *Thelephora Perdix* auf der Innenfläche des durch die Zerstörung seitens des Pilzes hohl gewordenen Eichstammes. Das Auftreten der Fruchtträger erfolgt jedenfalls in zahlreichen Fällen erst nach vieljähriger Vegetation des Mycels.

Bei Untersuchung der Anfangsstadien jener achtete Verf. auf das etwaige Vorhandensein von präsumptiven Sexualorganen, aber stets mit rein negativem Erfolg. Der Bau der Fruchtträger selbst ist für alle beschriebenen Parasiten mit Ausnahme der neuen *Th. Perdix* wenigstens im Groben bekannt; die Species sind ja nach ihm allein unterschieden. Mit Recht bemerkt der Verf., dass diese Unterscheidung eben nur nach groben Structur- und Gestaltsverhältnissen bis jetzt geschehen ist, und dass genauere Untersuchung gegenüber den vorhandenen Beschreibungen und Unterscheidungen oft zu den grössten Schwierigkeiten und Zweifeln führt. Es geht hier bei den Hymenomyceten ganz ähnlich wie in anderen Gebieten der Mycologie — man denke nur an die alte und die jetzige Unterscheidung der Myxomyceten; an die Lichenologie zu Schärer's und nach Massalongo's Zeiten. Referent befindet sich seit Jahren den Genera *Polyporus* und *Trametes* gegenüber genau in des Verf. Lage, d. h. er hat einen Unterschied zwischen beiden sein sollenden Genera nie finden, den *Pol. annosus* oder *Tr. radiciperda* daher auch, seitdem er ihn vor 20 Jahren im Schwarzwald zuerst begegnete, nie sicher bestimmen können. Von dem *Pol. fulvus* Hartig's, der auch im Schwarzwald an Tannen, zumal krebsigen, nicht selten ist, gilt, was Speciesbestimmung betrifft, Aehnliches. Ref. hielt ihn immer für Fries' *Pol. fulvus*, aber mit demselben Fragezeichen wie Hartig. Der Verf. erwirbt sich daher ein grosses Verdienst auch um die descriptive Kenntniss der Polyporeen und Thelephoreen dadurch, dass er von dem Bau der Fruchtträger der meisten Species sehr genaue Darstellungen gibt und durch diese die oft auffallenden Verschiedenheiten äusserlich ähnlicher Formen vor Augen treten lässt. Dass dabei recht sonderbare Dinge vorkommen, zeigt das Hymenium seiner *Thelephora Perdix*.

Von der zweiten Kategorie, den nicht durch Parasiten verursachten Holzzersetzungen unterscheidet

Verf. für die Nadelhölzer Wundfäule und Wurzelfäule. Erstere tritt an Wundflächen der verschiedensten Art ein, wenn das Holz blosgelegt ist und wenn keine Parasiten in Mitwirkung treten. Bei harzreichen Species, wie der Kiefer, kann Verkienung der Wunde die Fäulniss hindern. An der Wunde beginnt, durch Wasserniederschläge begünstigt, durch Saprophyten oft gefördert, Zersetzung des Holzes, und schreitet ins Innere des Baumkörpers fort, selten auf grössere, 1 M. überschreitende Strecken. Die Zersetzungserscheinungen selbst und die in dem zersetzten Holze auftretenden Pilzform — unter ihnen Willkomm's berüchtigter *Xenodochus ligniperda*, sind andere als die der vorigen Kategorie. Wurzelfäule nennt H. eine Krankheit, die bei bestimmten Bodenverhältnissen im geschlossenen Bestande auftritt, und sich durch Absterben der in die Tiefe dringenden Wurzeln, auf welches dann ähnliche Zersetzungserscheinungen wie bei der Wundfäule folgen, auszeichnet. Ohne gerade streng experimentelle Beweise zu führen, macht es Verf. wahrscheinlich, dass ungenügende Sauerstoffzufuhr die Ursache dieser Erscheinung ist. Bei der Eiche tritt eine ähnliche Wundfäule wie bei den Coniferen, zumal an Aststümpfen ein. Die praktische Wichtigkeit dieser Erscheinungen veranlasste den Verf. zu einer ausführlichen Darstellung der Processe bei dem natürlichen Abwurf der Aeste, beim Astbruch und bei der künstlichen Ausästung der Eiche, und zum detaillirten Eingehen auf die aus seinen Untersuchungen sich ergebenden Nutzanwendungen für die forstliche Praxis. Wir gehen hierauf an diesem Orte ebenso wenig ein, als wir dies für die Massregeln zur Verhütung der Parasitenschäden gethan haben, über welche gleichfalls ausführlich gehandelt wird, und haben zum Schlusse nur noch ein Wort zu sagen über die 21 vom Verf. gezeichneten Tafeln. Dieselben stellen in gleich vortrefflicher Ausführung, theils schwarz, theils colorirt, sowohl die mikroskopischen Bilder der Hölzer und der holzverderbenden Hymenomyceten, als auch die mikroskopischen Details dar, letztere zuweilen wohl in mehr anschaulicher, als portraitgetreuer Form. dBy.

Etudes phycologiques. Analyses d'algues marines par M. Gustave Thuret publiées par les soins de M. le Dr. Edouard Bornet. Ouvrage accompagné de 50 planches gravées d'après les dessins de M. Alfred Riocreux. Paris 1878. III und 105 S., 50 Taf. gr. Folio.

Der Gang von Thuret's algologischen Studien ist bekannt, und nicht minder wird dem Leser erinnerlich sein, dass seine meisten Publicationen zwar nicht vorläufige Mittheilungen zur Captatio prioritatis, wohl aber nur Vorläufer sein sollten von ausführlichen, besonders durch reiche Abbildungen illustrirten Veröffentlichungen. Bevor diese zu Stande kommen konnten, wurde Thuret, am 10. Mai 1875, durch einen jähen Tod der Wissenschaft entrissen. Seine wissenschaftliche Erbschaft in jedem Sinne des Wortes musste dem langjährigen Freunde und Mitarbeiter E. Bornet zufallen und dieser publicirte dann zuerst (1876) die von ihm mit Thuret gemeinsam verfassten Notes algologiques, und lässt jetzt den vorliegenden Band folgen, gleichsam ein Denkmal des verstorbenen Forschers. Dasselbe ist gewidmet Thuret's Lehrer und ältestem Freunde, J. Decaisne, illustrirt durch Kupferstiche, welche von Ph. Picard nach Riocreux' Gemälden grösstentheils noch zu Thuret's Lebzeiten ausgeführt wurden. Der Text ist von Bornet's Hand, aber möglichst getreu nach Thuret's Aufzeichnungen und persönlichen Meinungen, die ja dem Herausgeber geläufig sind. Wie aus dem Eingangs Gesagten zu erwarten, enthält das Buch nicht sehr viel eigentlich Neues. Selbst von den einzelnen Zeichnungen sind manche in den Recherches sur les Zoospores et les Anthéridies, der Fécondation des Floridées et des Fucacées u. a. schon enthalten. Doch waren sehr wichtige Dinge, wie die Fruchtbildung von *Polyides* und *Corallineen* vorher nur andeutungsweise bekannt, und ist ferner im Texte eine Fülle von biologischen und systematischen Details gegeben. Die Darstellungen beziehen sich auf Repräsentanten aller im Meere vorkommenden Hauptgruppen; Nostocaceen und Chlorosporeen haben wenigstens einige wenige Vertreter. Mit ganz besonderer Vorliebe sind die Fucaceen bedacht. Von der künstlerischen Ausführung lässt sich nur sagen, dass sie an Correctheit, Feinheit und Eleganz schwerlich von einem anderen wissenschaftlichen Kupferwerk erreicht wird. Die Künstler wetteifern mit der Natur, sagt Bornet in der Vorrede. Sie haben dem Denkmal eine Ausstattung gegeben, welche des anderen würdig ist, das sich der Verstorbene selbst, als ein aere perennius, längst in der Wissenschaft errichtet hatte. Die dargestellten Arten sind folgende: *Rivularia bullata* Berk., *Ulva Lactuca* L., *Phyllitis caespitosa* Le Jol., *Punctaria latifolia* Grev., *Asperococcus bullosus* Lamx., *Elachistea pulvinata* Harv., *E. scutellata* Dub., *Cutleria multifida* Grev., *Fucus surratus* L., *F. platycarpus* Thur., *Ascophyllum nodosum* Le Jol., *Pelvetia canaliculata* Dcne et Thur., *Himanthalia lorea* Lgb., *Bifurcaria tuberculata* Stackh., *Cystosira fibrosa* Ag., *Dictyota dichotoma* Lamx., *Porphyra laciniata* Ag., *Helminthora divaricata* J. Ag., *Callithamnion corymbosum* Lgb., *Griffithsia setacea* Ag., *Polyides rotundus* Grev., *Gracilaria confervoides* Grev., *Polysiphonia rhunensis* Thur., *P. variegata* Zan., *Chondria tenuissima* Ag., *Corallina mediterranea* Aresch., *Melobesia Thuretii* Born., *Jania rubens* Lamx. dBy.

Anzeige.

Herbarium

der deutschen (bes. Alpen-) Flora in 2500 Species, meist in mehreren Exemplaren, wissenschaftlich geordnet, in schöner Ausstattung (auf besonderen Wunsch auch centurienweise) verkäuflich.

K. Kögeler,

(3) Graz, Wuchergasse 8 parterre rechts.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 3.** 17. Januar 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: P. F. Reinsch, Beobachtungen über entophyte und entozoische Pflanzenparasiten (Schluss). — **Litt.:** Weiss, Allgemeine Botanik. — Schimper, Untersuchungen über die Proteinkrystalloide der Pflanzen. — M. Laguna, Cien Helechos de Filipinas. — **Personalnachrichten. — Sammlungen. — Neue Litteratur. — Anzeigen.**

Anzeige.

Die Redaction der Botanischen Zeitung ist von diesem Jahre an von Herrn Professor A. de Bary in Strassburg allein übernommen worden. Alle für die Botanische Zeitung bestimmten Zusendungen sind daher hinfort an Denselben **oder** an die Verlagsbuchhandlung zu adressiren.

Arthur Felix.

Beobachtungen über entophyte und entozoische Pflanzenparasiten.

Von

P. F. Reinsch.

Hierzu Tafel I.

(Schluss.)

6. Anabaina in dem Blatte der *Azolla Carolinensis* und Oscillarieen im Oogonium von *Oedogonium*.

Die Höhlung in dem Blatte von *Azolla* ist bei mindestens $^1/_3$ aller Blätter erfüllt mit Trichomen einer *Anabaina* (Fig. 7), welcher Parasit nur von aussen durch den offenen Canal in die Höhle gelangt sein kann.

Einer der sonderbarsten Fälle parasitischer Phycochromalgen ist das Vorkommen von Trichomen in dem Oogonium von *Oedogonium*. Dieses wahrscheinlich zu *Oed. Rothii* gehörige Specimen zeigt ein wohlausgebildetes, vollkommen geschlossenes Oogonium von normalen Verhältnissen, in welchem ein Oscillarientrichom mit zweifacher Eindrehung eingelagert ist (Fig. 9). Der Oogoniuminhalt ist bis auf wenige farblose Schleimpartien verschwunden. Der dem Oogonium typische (auch im unbefruchteten Zustande) aus grösseren und kleineren Körnchen zusammengesetzte Inhalt ist verflüssigt, was nur auf Rechnung des parasitischen Trichoms kommen kann. Da an dem Oogonium keine Oeffnung wahrnehmbar ist, durch die der Eintritt des Trichoms hätte erfolgen können und da die anfängliche zum Eintritte der männlichen Zelle gebildete Oeffnung sich wahrscheinlich wieder schloss, sowie es nach dem Eintritte der männlichen Zelle der Fall ist, da ferner es nicht möglich sein kann, dass das ganze Trichom, dessen Länge das dreifache des Durchmessers des Oogoniums, in das Oogonium hat gelangen können, so ergibt sich die Thatsache, dass die Stoffe des Inhalts der Oogoniumzelle, wenn nicht zur vollständigen Entwickelung des eingedrungenen Keimes doch mindestens zur Vergrösserung eines eingedrungenen unentwickelten Trichoms haben verwendet werden müssen. In Anbetracht der überaus grossen Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung der *Oedogonium*- und der *Hypheothrix*zelle muss man wohl annehmen, dass die letztere unter Ernährungsbedingungen existirt, die von denen gänzlich verschieden sind, unter denen sich der eingedrungene »Keim« vor dem Eindringen befand. Wir können kaum an eine andere Möglichkeit der Entstehung dieses *Hypheothrix*trichoms im Oogonium denken, als dass kurz nach der Bildung der Oeffnung des Oogoniums ein zur Weiterentwickelung geeignetes Fadenstück oder auch eine Keimzelle durch die Oeffnung hindurch in den Innenraum des Oogoniums gelangte. *Hypheothrix*, wie den übrigen Oscillarieen, fehlen deutliche Dauerzellen (den Nostochaceen entsprechend), und es scheint die Entstehung eines intracellulären

Trichoms auf die Gegenwart von Gonidien hinzuweisen, wenigstens von Zellen, die nahe den Durchmesser einer männlichen Zelle dieses *Oedogonium* besitzen müssen. Die Frage, ob diese *Hypheothrix*, der auch die in den Gromien gefundenen Trichome angehören, nicht etwa eine besondere intracelluläre (bisweilen entozoische) Species darstelle, glaube ich aus dem grossen Vereinzeltsein des Vorkommens verneinen zu dürfen.

Wenn auch die hier mitgetheilten Fälle des Vorkommens von Phycochromalgen innerhalb lebender Pflanzen ein weiteres als biologisches Interesse nicht beanspruchen können, so genügen diese, um wahrzunehmen, dass eine und dieselbe Species unter sehr verschiedenen äusseren Bedingungen existiren kann, ohne dass irgend welche nachweisbare Veränderung des morphologischen Charakters stattfindet. Sie zeigen auf einem anderen Wege die Constanz der Speciestypen der einfachsten Zellpflanzen.

7. Ueber einen intracellulären den Florideen angehörigen Parasiten im *Porphyra*thallus (Fig. 25—30).

An den Rändern des Thallus der *Porphyra vulgaris* beobachtet man röthliche sehr kleine Fleckchen, welche von einem eigenthümlichen Parasiten gebildet werden*). Diese Fleckchen zeigen bei stärkerer Vergrösserung eine einzige sonderbar gestaltete Zelle mit überaus vielen ästigen Abzweigungen, die sich radienförmig vom Hauptkörper der Zelle entfernen. Der letztere selbst ist wegen der dunkleren Färbung des Inhalts schwieriger zu unterscheiden, in den meisten Fällen ist derselbe selbst aus einer Anzahl anastomosirender Aeste und Fäden gebildet, seine Umrisse sind gewöhnlich durch die zahlreichen von ihm abgehenden fadenförmigen Anhängsel nur undeutlich zu erkennen. Das *Porphyra*zellgewebe ist an all diesen so beschaffenen Stellen vollständig verschwunden, die *Porphyra*zellen sind vollständig vom Parasiten consumirt. Man bemerkt, dass die meisten der radienförmigen Anhängsel der Zelle mit gegliederten, im *Porphyra*thallus verlaufenden Zellsträngen in Verbindung stehen. Diese Zellstränge sind durch Verwachsung der abnorm veränderten *Porphyra*zellen gebildet, wie sich dies bei genauerer Untersuchung eines Stückchens inficirten Thallus ergibt. In Hinsicht der Bildung dieser eine Art von Stroma bildenden Zellenstränge ergeben sich nur zwei Möglichkeiten.

1) Entweder haben die *Porphyra*zellen unter besonderen Umständen die Fähigkeit, Auswüchse zu bilden, die unter einander verwachsen und damit eine kettenförmig verbundene Zellenreihe bilden.

2) Dem *Porphyra*thallus nicht angehörige Zellen veranlassen die *Porphyra*zellen Auswüchse zu bilden, die, andere *Porphyra*zellen berührend, dieselbe Erscheinung hervorrufen.

Nur die den unteren Theil des *Porphyra*thallus bildenden Basalzellen haben die Fähigkeit, Auswüchse zu bilden, und zwar nur nach einer Richtung hin, in ähnlicher Weise wie dies bei einigen *Callithamnium*species und bei *Ballia Callitricha* stattfindet*). Es ergibt sich die Unmöglichkeit, dass die Bildung kettenförmig verbundener Zellenstränge von den Zellen selbst ausgehe. Die ausgewachsenen Zellen der Lamina des *Porphyra*thallus haben, wie sich dies aus früheren Beobachtungen ergibt, für die einzelnen Species einen constanten Durchmesser, dessen Zahlwerthe sich zur Unterscheidung der Species benutzen lassen**). In Hinsicht des zweiten Falles ergibt sich nur die einzige Möglichkeit, dass fremde Zellen von aussen mit der *Porphyra*zelle sich vereinigen, mit dieser verwachsen, sowohl deren Zellmembran wie deren Inhalt umbilden und die inficirte Zelle schliesslich veranlassen, nach Bildung neuer Fortsätze andere benachbarte *Porphyra*zellen in der nämlichen Weise umzuwandeln. Dieser Auffassung stellen sich unsere jetzigen Erfahrungen über intracelluläre Parasiten entgegen. Intracelluläre ein- und mehrzellige Parasiten bewirken in einigen Fällen eine Structurveränderung und Tödtung der inficirten Zelle (*Chytridiaceae* in Desmidien, Asterosphärien in Zygnemeen, *Chroolepus entophyticus* in *Jungermannia*zellen). Der andere Fall ist der, dass ausser Structurveränderung der Zelle noch vor deren später eintretenden Tödtung, auch eine Aenderung der normalen Grösse und Form der Zelle herbeigeführt wird, die im Zusammenhang steht mit der eintre-

*) In grosser Menge auf Granitblöcken aufsitzend, längs der felsigen Küste bei Marblehead (Massachussets Bay), in der höheren Ebbezone.

*) Bei diesen wird die Corticalschicht des axilen Zellstranges von diesen nach abwärts wachsenden wurzelartigen, später jedoch durch Quertheilung sich individualisirenden auswachsenden Zellen gebildet, was bei den Basalzellen der *Porphyra* nicht der Fall ist.

**) Vergl. Reinsch, Contributiones ad Algol. et Fungol. 1874/75. *Porphyra*.

tenden abnormen Vermehrung der benachbarten Zellen und mit der schliesslichen Bildung eines callösen Körpers, der zur Ernährung des Parasiten dient, wie dies bei *Chytridium* und *Synchytrium* in den Gefässpflanzen und bei *Choreocolax* im Florideenthallus der Fall ist. In all diesen Fällen werden die Elementarbestandtheile der inficirten Zelle vom Parasiten resorbirt, ohne dass Formbestandtheile mit Antheil nehmen an der Bildung der Formbestandtheile der parasitischen Zelle.

Es liegt uns hier in diesem Parasiten ein neuer Fall von vegetabilischem Parasitismus vor, dass Zellmembran wie Zellinhalt der inficirten Zelle mit der parasitischen Zelle in einen Organismus verschmelzen. Schon aus diesem Grunde können wir physiologisch folgern, dass der Parasit kein Pilz, sondern eine mit *Porphyra* verwandte Pflanze, d. h. eine Floridee ist. Zu dieser Annahme leiten mich auch neuere anatomische Beobachtungen über die Structur des Florideenthallus, welche ich ausführlicher mit den Verhältnissen dieses Parasiten gebe, dessen Auffindung eigentlich erst den Schlüssel bildet zur Aufhellung mancher dem Florideenthallus eigenthümlicher Verhältnisse.

8. Ueber das Vorkommen von Pilzmycelien im normalen Hühnerei.

Ein ganz ungewöhnlicher und ohne Zweifel durch Zusammentreffen ganz besonderer Umstände herbeigeführter Fall entozoischer Pilzbildung ist der folgende. Ein Hühnerei von gewöhnlicher Grösse und in gar nichts vom normalen Ei in der Beschaffenheit der Schale, der Eihaut, des Eiweisses und des Dotters verschieden, zeigt, gegen das Licht gehalten, innerhalb des Eies einige kleine dunklere Stellen*). Die Schale zeigt nur, gegen das Licht gehalten, einzelne hellere kleine Flecken, das Eiweiss und der Dotter sind völlig frei von fremden Körpern und wie auch die Schale normal beschaffen, die nirgends unter dem Mikroskop Löcher zeigt und völlig frei von Pilzfäden ist, wie durch Lösung in verdünnter Salzsäure hervorgeht. Die Pilzvegetation besteht aus vier fast halbkugeligen Körpern von 4 bis 4,5 Mm. Durchmesser, von graubräunlicher Färbung, die gegen die Ansatzstelle am Chorion allmählich dunkeler wird; nur einer der Körper, von den drei anderen getrennt, ist glashell, fast durchsichtig (Fig. 31). Unter dem Mikroskop erscheinen diese Körper aus einem dicht verwachsenen Gewebe fast durchsichtiger, stark verästelter Fäden gebildet, die von dem gewöhnlichen, in einer Eiweisslösung nach einiger Zeit sich bildenden Mycelium nicht zu unterscheiden sind. Die Zellen der Fäden haben einen glashellen Inhalt mit einzelnen eingelagerten farblosen grösseren Körnchen (Fig. 32).

Dieser Fall bietet in mehrfacher Hinsicht biologisches Interesse. Er zeigt deutlich das der Pflanzenzelle analoge Verhalten der Ernährungsfähigkeit der thierischen Zelle auch für Entophyten, ferner die Resorptionsfähigkeit des Pilzes hinsichtlich des chemisch unveränderten thierischen Albumins, ferner die bei völligem Luft- (und Sauerstoff-) Abschluss mögliche Pilzentwickelung.

Auf welche Weise kamen nun Pilzsporen in das Ei? Es sind nur zwei mögliche Fälle denkbar. Entweder kamen Pilzsporen in Contact mit der Albumenschicht des befruchteten Follikels oder Zoosporen drangen, während das Ei noch im Eileiter eingeschlossen sich befand, durch das schon gebildete Chorion ein, an dessen innerer Wand sich festsetzend und nach dem Austritte des Eies aus der Kloake zu einem Stroma sich weiter entwickelnd. Dieser letztere Fall, welcher der wahrscheinlichere ist, wäre ein Analogon der Entstehung und Entwickelung der intracellulären Chytridiaceae. In wie weit von diesem vereinzelten Falle auf gewisse pathologische Veränderungen innerhalb der Blutzellen, als einem analogen Falle entocellulären Parasitismus geschlossen werden kann, würde erhellen theils aus dem morphologischen Verhalten der festen Gebilde innerhalb der Blutzellen, theils aus directen Impfversuchen. Ohne Zweifel ist dieser Fall für die thierische Biologie und Pathologie von Werth.

9. Ueber *Dactylococcus De Baryanus* und *Hookeri*.

Die Thatsache der Existenz lebender Vegetabilien innerhalb des Thier- und Pflanzenorganismus hat zugleich neben der Frage über deren Existenzbedingungen an die Frage über die Constanz der Nichtconstanz in Hinsicht des lebenden Substrates angeknüpft. Obgleich diese *Dactylococci* nur epizoische Organismen sind, so will ich doch nicht unterlassen, da

*) Dieses Ei wurde mir von einem Wirthe, in dessen Hôtel täglich grosse Mengen von frischen Eiern eröffnet werden, übergeben. Hinsichtlich der Abstammung konnte ich nichts Näheres erfahren, da die Eier in dem Hühnerhofe der Farm an verschiedenen Orten gesammelt wurden.

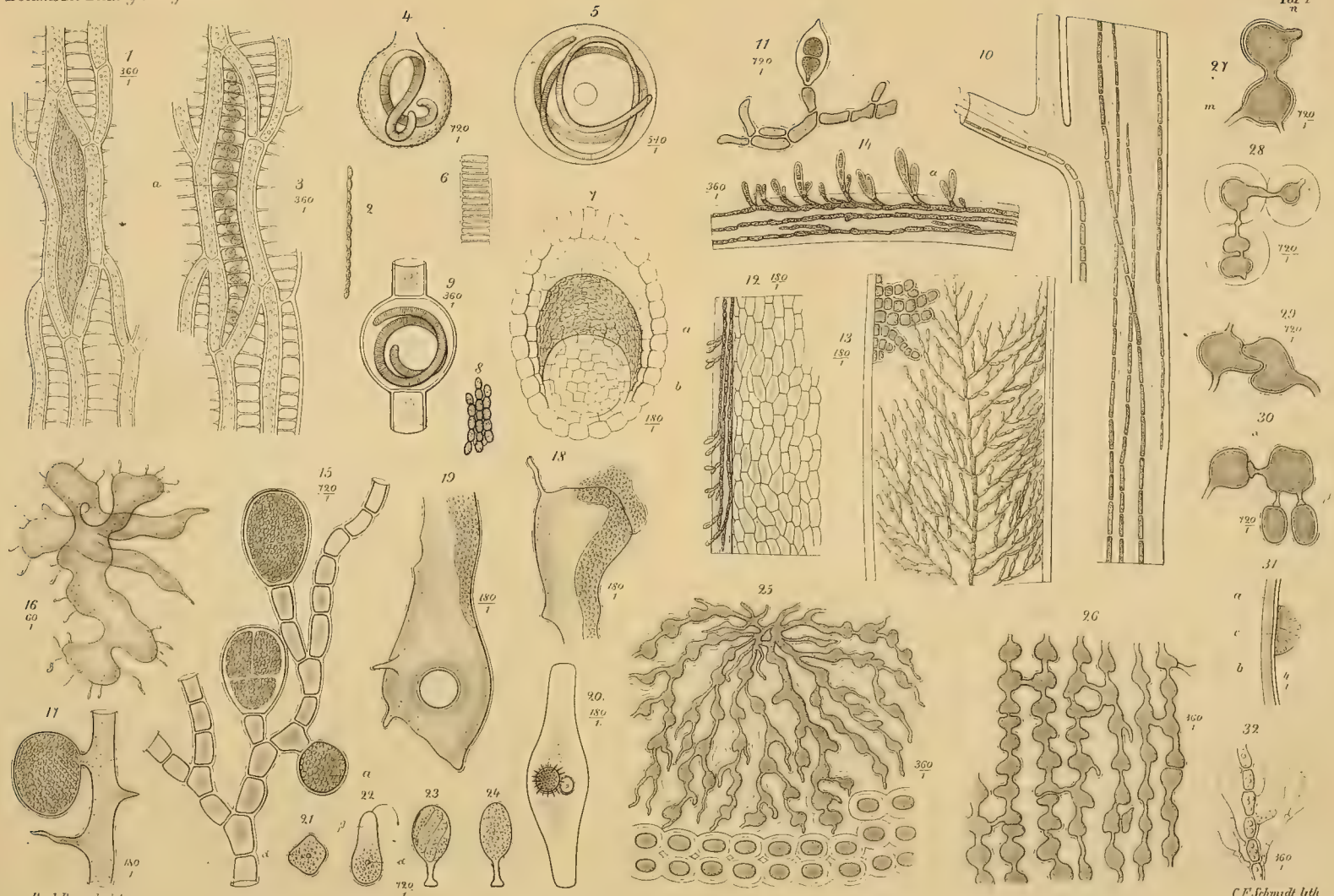
seit der ersten in meinen Contributiones gegebenen Mittheilung keine ferneren Mittheilungen hierüber vorliegen, einige weitere in diesem Jahre gemachte Beobachtungen über das Vorkommen und einige noch nicht beobachtete Entwickelungszustände mitzutheilen. Es hat sich nun aufs Unzweifelhafteste für die in Frage kommenden Parasiten ergeben, dass diese nicht blos durchaus constante generelle und specifische Typen sind, sondern noch mehr, dass diese Parasiten dieselben (oder verwandte) animalen Genera, ja dieselben Species bewohnen.

Dactylococcus Hookeri (mit schmäleren cylindrischen Zellen) wurde zuerst im Jahre 1872 in der Nähe von Erlangen entdeckt. 1874 wurde die andere Form (*Dact. De Baryanus*) mit breiteren kürzer gestielten Zellen, wie die erstere auf kleinen Copepoden (*Cyclops*) aufsitzend, aufgefunden und späterhin regelmässig alljährlich an denselben Orten beobachtet. In unglaublicher Menge findet sich jedes Frühjahr in diesen Gräben, welche, von Sphagnen umsäumt, an der Ostseite des Bischoffssees im Walde sich erstrecken, dieser *Cyclops* (*bicaudatus*), wohl jedes Thierchen mit einer grösseren oder kleineren Anzahl Pflänzchen bewachsen. Jedes aus dem Graben geschöpfte Liter Wasser enthält hunderte dieser Thierchen, von denen die am dichtesten bewachsenen schon mit blossem Auge durch ihre grünliche Färbung kenntlich sind. Zunächst beobachtete ich den *Dact. De Baryanus* wieder, auf einer anderen etwas kleineren *Cyclops*species wachsend, in Gräben des Waldgebietes, wenige Meilen westlich vom Südende des Michigan-Sees im vorigen Sommer, und in diesem Sommer in dem Röhrenwasser der Stadt Boston, welches vom Cochituate-See (40 engl. Meilen von Boston) mittels eines Druckwerkes geleitet wird. Ich untersuchte das Röhrenwasser in Abständen von 3—4 Tagen und war überrascht von dem plötzlichen Auftreten des Parasiten. Am 20. Juni waren die meisten untersuchten Thierchen (*Cyclops bicaudatus* und einer *Lepidurus*-species, von der deutschen verschieden) mit Parasiten besetzt. Im Anfange Juli waren die mit *Dactylococcus* bewachsenen Thierchen verschwunden, während die Anzahl der Thierchen in einer bestimmten Wassermenge (in 1 Liter zwischen 5 und 15 sich bewegend) ungeändert blieb. Dieses plötzliche Auftreten und Wiederverschwinden des *Dactylococcus* hängt wohl nicht mit der Lebensgeschichte des Parasiten zusammen, vielmehr mit der ungleichen Vertheilung des thierischen und pflanzlichen Lebens, theils in den verschiedenen Wasserschichten, theils den verschiedenen Orten des Sees, wie dies aus besonderen hierüber angestellten Untersuchungen hervorgeht. Die durch den constanten Wasserabfluss verursachte Wasserströmung im See trifft allmählich verschiedene Wasserpartien mit verschieden zusammengesetztem Thier- und Pflanzenleben*).

Der früheste Zustand, den ich von diesem seltsamen Organismus auffinden konnte, besteht aus amöbenartig in Ausdehnung und Zusammenziehung sich befindenden und langsam sich bewegenden ziemlich grossen Zellen (im Verhältniss zur entwickelten Pflanze) von 0,0224—0,0278 Mm. diam. Der Inhalt ist aus grünen Körnchen zusammengesetzt, in denen constant ein rothgefärbtes Körnchen sich eingelagert findet (Fig. 21α). Die Aussenlinie der Zelle ist nur undeutlich doppelt conturirt. Bei den in die Länge gestreckten Zellen beobachtet man an der verlängerten Stelle eine helle, von Körperchen freie Partie, an dem verlängerten hellen Ende befindet sich eine einzige sehr lebhaft oscillirende Cilie mit kopfförmig verdicktem Ende (Fig. 22).

Nach kurzer Zeit verlieren diese Zellen ihre Beweglichkeit, ihre Bewegung ist zuletzt nur unregelmässig rotirend, sie setzen sich alsdann an irgend einen Theil der zwischen den amöbenartigen Zellen sich bewegenden und diese streifenden Copepoden. Die festsitzenden Zellen strecken sich ein wenig in die Länge, indem das ansitzende Ende sich in einen kurzen glashellen Stiel zusammenzieht (Fig. 24). Die Verwachsung der Pflanzenzellen mit dem Thierkörper erfolgt augenblicklich sehr innig, da die krampfhaften, den Copepoden eigenthümlichen Bewegungen nicht im Stande sind, die einmal festsitzenden Pflanzen abzuschütteln. Alle diese Veränderungen gehen sehr rasch vor sich, bei glücklich getroffenen Specimens lassen sich diese im hohlgeschliffenen Objectträger unter dem

*) Von dieser Beobachtung machte ich in einem Berichte über die lebenden Bestandtheile des Wassers Erwähnung. Es wurden, nach dem Berichte des Dr. Cutter in Boston, an allen Orten der Stadt, wo das Wasser untersucht wurde, die bewachsenen *Cyclops* gefunden, so dass man annehmen kann, dass die Thierchen ziemlich gleichmässig in der ganzen, an einem Tage verbrauchten Wassermenge vertheilt sind. Der tägliche Wasserconsum der Stad Boston ist mehr als 1 Million Gallonen.



Paul Bronsch del

C F Schmidt lith

Mikroskope innerhalb weniger Minuten beobachten. Während der ganzen Lebensdauer des bewachsenen Thieres verbleiben die *Dactylococci* auf dem Thiere vermittelst der wie bei *Oedogonium* und bei *Characien* zuletzt fussförmig verbreiterten Zellbasis verwachsen, ihrerseits verschiedene Phasen der Entwickelung durchlaufend ohne irgend welchen wahrnehmbaren nachtheiligen Einfluss auf das bewachsene Thier. Bei dem Weibchen von *Cyclops bicaudatus* sind die beiden am letzten Abdomensegmente befestigten Eierstöcke immer frei von *Dactylococcus* (wahrscheinlich von der glatten Beschaffenheit der Oberfläche herrührend).

Die weitere Entwickelung der festsitzenden Zellen durch Separirung des Inhaltes in der Längenrichtung der Zelle und Ausbildung dreier oder mehrerer Tochterzellen ist bei den amerikanischen Specimens ganz dieselbe wie bei den deutschen (Fig. 23), so dass an der Identität kein Zweifel sein kann. — So bleiben nun noch mehrere grosse Lücken in der Lebensgeschichte des Parasiten, nämlich der Ursprung der amöbenartigen Zellen und der fernere Zustand der in der festsitzenden Zelle eingeschlossenen Zellgeneration, indem ich die Aufmerksamkeit der Algenforscher auf diesen biologisch merkwürdigen Organismus hinlenke, der jedenfalls überall angetroffen wird (im mittleren Deutschland in den Monaten April und Mai, in den nördlichen Gegenden wahrscheinlich später), nachdem derselbe nun auch auf der anderen Erdhälfte an mehreren Orten und zuletzt in so auffallender Menge beobachtet ist.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. I.

Fig. 1. Partie des Gewebes von *Sphagnum latifolium* mit einer mit *Anabaina* angefüllten durchlöcherten Zelle (360/1).

Fig. 2. Theil eines eingeschlossenen Fadens, stark vergrössert (720/1).

Fig. 3. Partie des Gewebes desselben *Sphagnum* mit einer mit *Chlorococcum*zellen angefüllten durchlöcherten Zelle (360/1).

Fig. 4. Schale einer *Gromia*species mit eingeschlossenem *Leptothrix*trichom (720/1).

Fig. 5. Schale einer anderen *Gromia*species mit eingeschlossenem *Hypheothrix*trichom (540/1).

Fig. 6. Theil dieses Trichoms stärker vergrössert.

Fig. 7. Blatthöhle der *Azolla Carolinensis*, der Raum derselben zwischen *a* und *b* dicht mit *Anabaina*trichomen erfüllt (180/1).

Fig. 8. Partie dieser *Anabaina* stärker vergrössert.

Fig. 9. *Oogonium* des *Oedogonium Rothii* mit eingeschlossenem *Hypheothrix*trichom (360/1).

Fig. 10. Fragment eines Zweiges des Lagers eines *Spongus* mit eingeschlossenen Florideenfäden (180/1).

Fig. 11. Theil eines in der Röhrenwandung der *Sertularia Pluma* befindlichen Florideenfadens mit nach aussen durchbrechendem zweizelligem verdicktem Seitenzweige, stärker vergrössert (720/1).

Fig. 12. Stück einer mit Florideenfäden überwachsenen *Sertularia*röhre mit in der Röhrenwandung verlaufenden und durchbrechenden Fäden (180/1).

Fig. 13. Stück einer mit Florideenfäden überwachsenen *Tubularia*röhre (an der linken Seite eine Partie einer *Entonema*species) (180/1).

Fig. 14. Stück der Röhrenwandung der *Sertularia* mit eingeschlossenen und durchbrechenden Florideenfäden (360/1).

Fig. 15. Theil eines fructificirenden Florideenfadens mit entwickelten Tetrasporangien (720/1).

Fig. 16. Eine parasitische Zelle aus der Marksubstanz des Thallus der *Eucheuma isiformis* (60/1).

Fig. 17. Theil einer in dem Centraltheil des *Eucheuma*thallus befindlichen parasitischen Zelle, mit einer kugeligen Anschwellung, grobkörniges Plasma enthaltend (180/1).

Fig. 18. Aussackung einer ähnlichen parasitischen Zelle mit ungleich beschaffenem Zellinhalte, rechts hat sich ein nach aussen stülpender Zweig gebildet (180/1).

Fig. 19. Eine durchlöcherte parasitische Zelle, von ebendaher (180/1).

Fig. 20. Zelle des *Mesocarpus scalaris*, eine stachlige und eine glatte Zelle einschliessend (180/1).

Fig. 21. Amöbenartige Zelle des *Dactylococcus De Baryanus*, im Momente zur Ruhe gelangt und mit einem Ende an dem Thierkörper haftend; α rother Punkt (720/1).

Fig. 22. Eine andere amöbenartige in die Länge gestreckte Zelle, der ausgezogene verdünnte Theil (β) glashell und frei von Körnchen, am Ende eine einzige lebhaft oscillirende Cilie; α rother Punkt (720/1).

Fig. 23. Vollendeter Zustand des *Dactylococcus De Baryanus*, Zellinhalt in vier Tochterzellen getheilt (720/1).

Fig. 24. Noch nicht ganz vollendeter Zustand, Inhalt gleichförmig vertheilt, grobkörnig (720/1).

Fig. 25. Partie eines im Thallus der *Porphyra vulgaris* wuchernden Florideenparasiten, mit angrenzendem unveränderten *Porphyra*zellgewebe; die aus der Verwachsung der *Porphyra*zellen hervorgegangenen Zellenstränge radial von einem Punkte auslaufend (360/1).

Fig. 26. Partie eines von demselben Parasiten durchwachsenen *Porphyra*thallus, mit parallellaufenden, stellenweise anastomosirenden Zellensträngen (360/1).

Fig. 27. Zwei nahe an eine Partie unveränderter *Porphyra*zellen angrenzende Zellen eines zusammenhängenden Zellenstranges, an der oberen Zelle hat sich ein kurzer Fortsatz (*n*) gebildet, der Fortsatz *m* steht mit dem Zellenstrange in Verbindung (720/1 wie die folgenden).

Fig. 28. Drei verbundene Zellen aus einer Partie mit jüngerem Zellgewebe, noch mit dicker Schleimschicht umgeben.

Fig. 29. Zwei in einander gewachsene veränderte *Porphyra*zellen aus zwei zusammenhängenden Zellensträngen, beide Zellen haben sich nicht mit einander vereinigt, die Bildung verwachsender Fortsätze unterblieb, die doppelt conturirten Zellhäute beider Zellen sind an der Begrenzung der Ligaturen nicht geöffnet, die unteren Fortsätze der Zellen stehen in Verbindung mit Zellensträngen.

Fig. 30. Drei unter einander verbundene Zellen einer kleinen Zellfamilie mit nicht ausgewachsenen Zellen, die beiden oberen grösseren Zellen durch einen an der einen Zelle sich anlegenden verbreiterten Fortsatz (α) verbunden, der noch nicht geöffnet ist; die beiden unteren kleineren Zellen mit der oberen Zelle durch zwei Fortsätze verbunden, die Fortsätze, aus der oberen Zelle entspringend, am ansitzenden Ende in eine kurze Scheibe verbreitert und nicht geöffnet.

Fig. 31. Querschnitt der Wandung eines Hühnereies mit im Chorion eingeschlossenem parasitischem Pilzmycelium. *a* Kalkschale, *b* Chorion, *c* halbkugeliges Pilzmycelium (4/1).

Fig. 32. Stück eines Fadens des Myceliums (360/1).

Boston, Nord-Amerika, im October 1878.

Litteratur.

Allgemeine Botanik (Anatomie, Morphologie, Physiologie). Von G. A. Weiss. — Zwei Bände. I. Bd. Anatomie der Pflanzen. Mit 267 Holzschnitten und 2 Farbendrucktafeln. Wien 1878. 8.

Ein typographisch und artistisch vortrefflich ausgestatteter Band von 531 Seiten, eingetheilt in drei Hauptabschnitte: 1) die Lehre von der Pflanzenzelle, 2) von den Pflanzengeweben, 3) von den Gewebesystemen.

Der Stoff des ersten Hauptabschnitts, welcher allein 232 Seiten umfasst, ist durch die Ueberschrift hinreichend bezeichnet. Ueber den Inhalt des zweiten nachher einiges Nähere. Der dritte behandelt 1) unter der Ueberschrift Allgemeines kurz die Gliederung des Meristems; 2) das Hautgewebe (Epidermis, Periderma); 3) die Fibrovasalstränge oder Gefässbündel, ihre Elemente, Vertheilung und Bau, Ausbildung; 4) Grund- oder Füllgewebe.

Sehen wir, um die ratio operis kennen zu lernen, beispielsweise den zweiten Hauptabschnitt etwas näher an. Er beginnt mit §. 31, Gewebebildung. Diese kommt zu Stande, indem die halbweichen Membranen jugendlicher Zellen zu einer einzigen Lamelle verschmelzen. Das mag vorkommen in Fällen wie *Hydrodictyon*; gewöhnlich aber haben die Zellen das Verschmelzen doch nicht nöthig, da nach der Theilung, wie im ersten Hauptabschnitt nach Strasburger beschrieben wird, eine einfache Hautlamelle die Zellen schon verbindet. §. 32 behandelt die Zellenfamilien und -Colonien. Solche werden bezeichnet als »vorübergehende Vereinigung« von Zellen, und als Beispiele angeführt *Gloeocystis vesiculosa* mit lauter gleichartigen Zellen in der Familie, und andere Fälle, in welchen die Zellen letzterer verschieden sind. Beispiele für Letzteres sind die »meisten Desmidiaceen«, von welchen (!!) besonders *Pediastrum granulatum* beschrieben und abgebildet wird; und eine fabelhafte Pflanze, welche Verf. *Hydrodyction acuminatum* nennt. Was ist das? Tafel VI in Braun's Algae unicellulares, welche Verf. citirt, stellt *Hydrocytium acuminatum* dar, und das bildet keine Familien; und sollte etwa eine Verwechslung mit *Hydrodictyon utriculatum* vorliegen, so fehlt hier die Verschiedenheit innerhalb der Familie. §. 33 handelt von dem »eigentlichen Zellgewebe«, d. h. »dauernder Vereinigung von gleichartigen oder ungleichartigen Zellen«. Nach dem Wortlaut des Inhaltsverzeichnisses werden dann successive abgehandelt: Trennung der Gewebezellen. Bildung der Intercellularräume. Blattfall im Herbste. Aufspringen von Früchten. Zerfallen von Geweben. Conjugirte Zellen (d. h. beliebig, durch Prominenzen mit einander in Verbindung stehende). Faltung der Zellhaut. Endlich Eintheilung der Gewebe und zwar a) in Meristem und Dauergewebe nach der Fähigkeit sich zu theilen. — b) in Zellreihen, Zellfäden, Zellkörper und Zellnester; nach welchem Eintheilungsprincip ist nicht gesagt, und auch nicht wohl klar aus Sätzen wie folgende: »Eine Zellfläche, d. i. eine einzige Lage von Zellen, lässt sich am Ende immer mehr oder weniger auf ein System von Zellfäden zurückführen und kommt im Allgemeinen dadurch zu Stande, dass durch Scheidewände, die in den auf einander folgenden Theilungen wohl in einer Ebene liegen, aber ihre Richtung wechseln, ein Complex flächenartig angeordneter Zellen entsteht«. Als Beispiel hierfür kommen unter anderen »viele Desmidiaceen«, unter diesen speciell *Pediastrum granulatum* vor! — Nach der Gestalt der Zellen und der Art der Zusammenfügung theilt Verf. die Gewebe dann ein in merenchymatische, parenchymatische, prosenchymatische, Filz- oder Hyphengewebe; nach der Membranbeschaffenheit in gewöhnliche, collenchymatische und sklerenchymatische. Endlich gibt es auch Gewebe, deren über einander liegende Zellschichten sich kreuzen.

Folgt §. 34. Zellfusionen oder Gefässe. Hierher stellt Verf. zuerst die Baströhren, d. h. Bastfasern, für welche also die alte Ansicht ihrer Entstehung durch Verschmelzen ursprünglich getrennter Zellen wieder hervorgeholt wird. Neue Argumente werden nicht vorgebracht; vielmehr als Gewährsmann in erster Linie Unger citirt, welcher, als einer der Ersten, jene Ansicht beseitigt hat, und zwar in derselben Schrift, aus welcher Verf. seine Figuren reproducirt; und werden zum Belege ferner die Hförmigen Fasern der Aroideen dargestellt, von denen doch seit Jahren bekannt und leicht zu sehen ist, dass sie anders als durch Fusion entstehen. Folgen dann Schlauchgefässe; Siebröhren; Milchsaftgefässe; Spiroiden oder Holzgefässe. — §. 35. Idioblasten. Es wird zuerst gesagt, was Sachs unter dieser Bezeichnung versteht, dann aber hinzugefügt, dieselbe sei für die meisten Fälle überflüssig, und nur erwünscht für Zellen mit ihren Nachbarn gegenüber abnormer Grössenentwickelung. Das sind 1) David's Milchzellen, 2) die sklerenchymatischen Elemente in den Luftgängen der Nymphäen, Aroideen, im Parenchym von *Camellia*, *Welwitschia* u. s. w. Wo bleibt hier wieder die Eintheilungslogik? Dieselben Dinge werden das eine Mal nach ihrer Stellung und relativen Grösse, kurz vorher nach ihrer — vermeintlichen — Genesis geordnet, und beiderlei Anordnungen nicht als nach verschiedenen Gesichtspunkten möglich klar neben einander gehalten, sondern wirr confundirt. Was das wirklich Gemeinsame der sub 2) genannten »Idioblasten« ist, wird nicht hervorgehoben. — §. 36. Drüsen etc.: Alles was »Secrete« bildet oder bilden könnte. — §. 37. Lufträume. Damit sind die Gewebe fertig. Wo sind die Tracheiden geblieben? Vielleicht erkennt sie der Verf. nicht an, was ja wohl nicht richtig, aber doch discutirbar wäre. Weiterer Umblick lehrt, dass diese Vermuthung nicht zutrifft. Sie kommen als »Mittelding« zwischen Gefässen und Libriformfasern vor beim (secundären) Holz im dritten Hauptabschnitt (p. 444); liegende Tracheiden werden nach einer unschwer zu erkennenden, vor Schluss des Druckes erschienenen Quelle p. 508 für *Pinus*-Markstrahlen erwähnt, und gleich zu Anfang, bei der Struc-

tur der Zellhaut, §. 7, steht: »Die Verbindung von porösen Hautschichten mit spiralig verdickten kommt bei den Holzzellen vieler Coniferen und anderer (sic!) Laubbäume (*Tilia*) vor; man hat diese Zellen Tracheiden genannt«. Wer hat je den Charakter der Tracheiden hierin gesucht? Und wo ist die Spiralverdickung in obigen liegenden Tracheiden, und in den meisten, p. 444 ausdrücklich erwähnten Coniferenhölzern überhaupt?

Wir schliessen hiermit diese schon über Gebühr lang gewordene Blumenlese, nur noch hinzufügend, dass für ihre Vermehrung fast jede Seite des Buches Material bringt. Ein Lehrbuch, was das vorliegende ja wohl sein soll, muss seinen Stoff klar und nach bestimmten Principien disponiren, und dazu gehört vor Allem, dass ihn der Verf. kennt und beherrscht.

Dass dies in dem vorliegenden Falle nicht so ist, wird das Gesagte hinreichend gezeigt haben. Es handelt sich nicht um einzelne Fehler, sondern um eine von Anfang bis zu Ende verfehlte, weil der nothwendigsten Grundlagen entbehrende Arbeit. dBy.

Untersuchungen über die Proteinkrystalloide der Pflanzen. — Inauguraldissertation von A. F. W. Schimper. Strassburg, Trübner. 1878. — 68 S. 8°.

Nach einer Auseinandersetzung der früheren Untersuchungen über die Krystalloide und der über die Natur derselben herrschenden Controversen stellt sich der Verfasser*) die Aufgabe, seinerseits einen Beitrag zur Lösung dieser Controversen zu geben.

Es mussten zuerst die Krystalloide einer krystallographischen Untersuchung unterworfen werden; dieselbe bezog sich hauptsächlich auf die Krystalloide der Samen, diese gehören in zwei Systeme; die einen nämlich sind hexagonal rhomboëdrisch hemiëdrisch, die anderen sind regulär tetraëdrisch hemiëdrisch; die rhomboëdrischen Krystalloide werden in drei Species eingetheilt, die Grundformen derselben haben jedoch ein sehr ähnliches Axenverhältniss und es sind daher wohl diese drei Species als eine isomorphe Gruppe zu betrachten. Man hat also im ganzen vier verschiedene Arten von Krystalloiden in den Samen; die Samen einer und derselben Familie haben, so weit bestimmbar, stets dieselben Krystalloide. Die Verbreitung der vier Arten ist eine sehr verschiedene: von den rhomboëdrischen wurde die eine in den Samen von 24 Pflanzenfamilien gefunden, während die beiden anderen je auf eine oder zwei Species einer Gattung beschränkt sind; die regulären Krystalloide kommen in den Samen der Euphorbiaceen und einiger anderen Familien vor.

Ausser den Krystalloiden der Samen wurden die der Kartoffel, von *Polypodium ireoides* und *Pilobolus crystallinus* untersucht.

Die krystallographischen Eigenschaften der Krystalloide stimmen mit den der Krystalle überein bis auf das, dass ihre Winkel, wie es schon Nägeli erkannt hatte, etwas unbeständig sind.

Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit den Quellungserscheinungen: die Krystalloide quellen bekanntlich in Wasser, besonders in schwach angesäuertem, bedeutend auf, ohne ihre regelmässige Gestalt zu verlieren, eine Eigenschaft, welche sie mit den Stärkekörnern und Zellmembranen theilen; es war zu untersuchen, ob ein gesetzmässiger Zusammenhang zwischen der Krystallform und dem Aufquellen vorhanden ist; das ist wirklich der Fall: Das Aufquellen ist bei regulären Krystalloiden gleich für alle Richtungen, so dass das aufgequollene Krystalloid dem trockenen geometrisch ähnlich ist; das Aufquellen hexagonaler Krystalloide hingegen ist mit gesetzmässigen Gestaltsveränderungen verbunden: das aufgequollene Krystalloid ist dem trockenen nicht geometrisch ähnlich, besitzt aber dieselbe Symmetrie. Das Aufquellen in reinem Wasser ist mit gesetzmässigen Veränderungen der optischen Eigenschaften verbunden.

Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit dem inneren Bau der Krystalloide: die Krystalloide besitzen im Wesentlichen denselben inneren Bau wie Stärkekörner; sie sind, wie letztere, differenzirt in Schichten ungleichen Wassergehaltes, welche jedoch nur bei den Krystalloiden von *Musa Hillii* schon in reinem Wasser sichtbar sind, bei den meisten Krystalloiden werden sie erst bei stärkerem Aufquellen deutlich; ebenfalls wie bei Stärkekörnern nimmt die Dichtigkeit, die Resistenz gegen Reagentien, von der Peripherie nach der Mitte ab, so dass die Auflösung in schwachen Lösungsmitteln in der Mitte anfängt.

Das vierte Kapitel behandelt die Dotterblättchen von *Scyllium canicula*, welche besonders durch eine querverlaufende Dichtigkeitsschichtung ausgezeichnet sind.

Das fünfte und letzte Kapitel endlich behandelt die künstlichen Krystalloide. Es ist Schmiedeberg*) gelungen, sehr schöne Krystalloide durch Behandlung des in der Paranuss enthaltenen eiweissartigen Stoffes mit Magnesium, resp. Baryum, Calcium, darzustellen. Dass diese Körper Krystalloide sind, ist nach ihren Eigenschaften unzweifelhaft; es hatte übrigens schon vor 20 Jahren Maschke künstliche Krystalloide erhalten. Die Umstände, unter welchen diese Gebilde entstehen, sind absolut dieselben wie für echte Krystalle; die Krystalloidbildung ersetzt bei diesen Substanzen die Krystallisation. Es ist zweckmässig die Trennung der Krystalloide von den Krystallen aufrecht zu halten; man muss dabei aber nicht vergessen, dass eine und dieselbe Substanz nicht als Krystalloid und als Krystall auftreten kann; das eine schliesst das andere aus. Sch.

*) Der Sohn W. P. Schimper's, des Bryologen.

*) Zeitschrift f. physiologische Chemie. Bd. I. S. 205.

Cien Helechos de Filipinas por Don Maximo Laguna. — Sep.Abdruck aus »Anal. de la soc. Esp. de Hist. Nat.« t. VII. 1878. — Madrid. 8°. 19 p.

Enthält die Aufzählung einer grösseren Zahl von Farnkrautspecies, die im Jahre 1842 von Don Isidro Sainz de Baranda auf den Philippinen gesammelt und neuerdings der Madrider Bergschule geschenkt worden sind. Sie wurden vom Verf. nach Hooker Synopsis filicum bestimmt. Neues ist nicht darunter. H. S.

Personalnachrichten.

Professor V. Br. Wittrock in Upsala ist als Lehrer der Botanik an der Universität und Vorstand der botanischen Abtheilung des Reichsmuseums nach Stockholm berufen.

Professor N. J. Andersson tritt aus Gesundheitsrücksichten in Ruhestand.

Sammlungen.

Herbarium Europaeum, herausgegeben von Dr. C. Bänitz, Lief. XIV—XX. XXII. XXIII. XXV. XXVI. Zweite Aufl. Zus. 333 Nrn. 50 Mark. XXXVI. 147 Nrn. 30 M. XXI. XXIV. Zweite Aufl. 95 Nrn. 22 M. XXXVII. 96 Nrn. 22 M. Königsberg in Pr., Braun u. Weber in Comm., 1878. Prospect gratis.

Neue Litteratur.

Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, herausgegeben von E. Wollny. Bd. II. Heft 2. — Wollny, Untersuchungen über die Temperatur des Bodens im dichten und im lockeren Zustande. — C. Kraus, Ueber einige Beziehungen des Lichtes zur Form- und Stoffbildung der Pflanzen.

Bericht über die Senkenberg'sche naturforschende Ges. 1877—78. — Frankfurt a. M. 1878. — Enth.: H. Th. Geyler, Ueber einige paläontologische Fragen, insbesondere über die Juraformation Nordasiens. S. 53—70.

Flora brasiliensis. Fasciculus LXXIX: Gramineae III: Stipaceae, Agrostideae, Arundinaceae, Pappophoreae, Chlorideae, Avenaceae, Festucaceae. Exposuit J. Ch. Döll. Cum tabulis 43.

Thümen, F. v., Fungi Pomicoli. Monographische Beschreibung der auf den Obstfrüchten der gemässigten Klimate vorkommenden Pilze. — Wien, Braumüller. 1879. — 143 S. 8°. 3 Tafeln.

Küchenmeister, Fr., Tabelle zum Selbstunterricht im Veredeln der Obstbäume. — Berlin. Burmeister u. Stempell. 1879. — 24 Blätter 8° mit Abbildungen.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVII. Nr. 21 (18. Nov.). — G. de Saporta, Sur une nouvelle découverte de plantes terrestres siluriennes dans les schistes ardoisiers d'Angers, du à M. L. Crié. — M. Cornu, Maladie des Laitues, nommée »le Meunier« (*Peronospora gangliiformis* Berk.). — E. Guinier, Sur la morphologie des tiges dicotylédones.

Pfeffer, W., Das Wesen und die Bedeutung der Athmung in der Pflanze. — Aus »Landwirthschaftliche Jahrbücher«. VII. 1878. p. 805—34.

Dutailly, G., Recherches organogéniques sur les formations axillaires chez les Cucurbitacées. — 138. 8°. 2 Tafeln. — Aus »Association française pour l'avancement des sciences«. Congrès du Havre. 1877.

Flora 1878. Nr. 35. — K. Prantl, Ueber die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne (Schluss). — G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

Botaniska Notiser. 1878. Nr. 6. — N. Wille, Ueber Schwärmzellen u. deren Copulation bei *Trentepohlia* Mart. (Taf. 1). — O. Nordstedt, Algologische Kleinigkeiten: *Vaucheria sphaerosperma* n. sp. (Tafel 2). — *Oedogonium bathmidosporum* n. sp. — A. P. Winslow, *Potamogeton trichoides* Ch. et Schdl. gefunden bei Gothenborg. —

Sitzungsbericht der Gesellschaft pro fauna et flora fennica. — Lindberg, Merkwürdige Form von *Juniperus communis*. — Ders., Ueber nordische Leber- und Laubmoose. — Saelan, Aufgefundene seltene und interessante Pflanzen.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten. 1878. December. — G. Eichler, Landschaftsgärtnerei u. Landschaftsmalerei in ihrer Wechselbeziehung (Schluss). — H. Fintelmann, Die Baumbepflanzungen unserer öffentlichen Wege und Strassen (Schluss). — Ahlburg, Mittheilungen über japanischen Obstbau (Schluss).

Berg, Otto, Pharmazeutische Waarenkunde, 5. Aufl., neu bearbeitet von Dr. A. Garcke. Berlin, Gärtner. 1878. 14 M.

— Anatomischer Atlas zur pharmazeutischen Waarenkunde, mit Illustrationen auf 50 in Kreidemanier lithogr. Tafeln, nebst erläut. Texte, neue Lieferungsausgabe in 8 Liefer. à 2,75 M. — Lief. 1. 1878. Berlin, Gärtner.

Stebler, Dr., Samenfälschung und Samenschutz. Die wichtigsten Verfälschungen und Verunreinigungen der landwirthschaftlichen Sämereien, deren Erkennung u. Verhütung. Bern, E. Magron 1878. 3,40 M.

Seboth, J., Die Alpenpflanzen, 7. Heft. 16. Prag, Tempsky 1878. 1 M.

Wiener Obst- und Gartenzeitung. Illustrirte Monatsschrift für Pomologie und die gesammte Gärtnerei. Herausgegeben von A. W. Freih. v. Babo. Redig. von Dr. R. Stoll. Jährlich 12 Hefte in gr. 8° mit Illustrationen u. Beilagen in Farbendruck. Wien, Faesy u. Frick. Preis halbj. 4 fl. = 8 M.

Die Fortschritte des Darwinismus. Nr. 3. 1875—78. 8°. Leipzig, Mayer. 2 M.

Waldner, M., Die Entstehung der Schläuche in den Nostoc-Colonien bei *Blasia*. 8°. Wien, Gerold's Sohn 1878. — M. 40.

Weber, J. C., Die Alpenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. 4. Aufl. 25.—28. Lief. 16. Kaiser in München. 1878. à — M. 80.

Heer, O., Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. 4°. St. Petersburg. 1878.

— Primitiae florae fossilis Sachaliensis. Miocene Flora der Insel Sachalin. 4°. St. Petersburg. 1878.

Anzeigen.

Herbarium

der deutschen (bes. Alpen-) Flora in 2500 Species, meist in mehreren Exemplaren, wissenschaftlich geordnet, in schöner Ausstattung (auf besonderen Wunsch auch centurienweise) verkäuflich.

K. Kögeler,

(4) Graz, Wuchergasse 8 parterre rechts.

Dr. A. Rehmann, Musci austro-africani exsicc. Mehrere Serien dieser Sammlung (200—260 Nrn.) sind bei dem Herausgeber zu dem ermässigten Preise von 24 Mark für 100 Nrn. zu beziehen (Krakau, Kreuzgasse 21). (5)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 4.** 24. Januar 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: Th. W. Engelmann, Ueber die Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. — Sitzungsbericht der physik.-med. Ges. zu Würzburg. — **Litt.:** M. Cornu, Etudes sur le Phylloxera vastatrix. — Ch. Luerssen, Medicinisch-pharmaceutische Botanik. — F. v. Thümen, Die Pilze des Weinstockes. — Ders., Fungi pomicoli. — **Sammlungen.** — **Personalnachrichten.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Anzeige.

Die Redaction der Botanischen Zeitung ist von diesem Jahre an von Herrn Professor A. de Bary in Strassburg allein übernommen worden. Alle für die Botanische Zeitung bestimmten Zusendungen sind daher hinfort an Denselben oder an die Verlagsbuchhandlung zu adressiren.

Arthur Felix.

Ueber die Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen.

Von

Th. W. Engelmann in Utrecht.

Unter den Hypothesen, welche man zur Erklärung der so höchst auffälligen gleitenden und kriechenden Ortsbewegungen der Oscillarien und Diatomeen bisher aufgestellt hat, ist ohne Zweifel die von Max Schultze*) die einzige, welche wirklich gut begründet heissen darf. Nach ihr werden jene Ortsveränderungen hervorgerufen durch Bewegungen contractilen Protoplasma's, welches auf der Aussenfläche der festen Zellhüllen hinzieht.

Die Thatsachen, auf welche Schultze seine Hypothese, zunächst für die Diatomeen, stützt, sind hauptsächlich folgende.

Diatomeen bewegen sich nur dann vorwärts, wenn sie eine feste Unterlage berühren. Niemals schwimmen sie frei durchs Wasser (wodurch die Vermuthung widerlegt wird, dass Flimmerbewegung oder osmotische Strömungen die Ursache der Bewegungen seien). Sie müssen speciell mit einer der sogenannten Nähte aufliegen, um sich bewegen zu können. Im Allgemeinen erfolgt die Bewegung immer in der Richtung dieser Nähte und zwar ebenso gut vor- wie rückwärts; oft wechselt sie in kurz auf einander folgenden Zeiten oder steht zeitweise still. Fremde Körper (z. B. dem Wasser beigemischte Farbstoffkörner: Indigo) bleiben, wie C. Th. von Siebold*) in seinem berühmten Aufsatze über einzellige Pflanzen und Thiere zuerst beschrieb und Schultze bestätigte, leicht an der Oberfläche kleben, wenn sie eine der Nähte berühren, und werden nun längs dieser hin und her bewegt.

Beides hat nicht statt, wenn ein anderer Punkt berührt wurde. Die Verschiebung der anklebenden Körnchen längs der Raphe findet statt, sowohl während die Diatomee kriecht, als während sie still liegt. Sie kann an jedem Punkte der Naht beginnen, überall ihre Richtung wechseln, zeitweilig stocken. Liegt die Diatomee still, so gleitet gewöhnlich der anhaftende Körnerklumpen bis an das eine Ende, hält hier kurze Zeit an und setzt seinen Lauf in entgegengesetzter Richtung über den Nabel hinweg fort bis zum anderen Ende, von wo er nach kürzerem oder längerem Aufenthalt wieder zurückgeht u. s. f. Kriecht die Diatomee mit der Raphe auf dem Objectträger, so werden Körnchen, die auf die obere Naht zu liegen kommen, ergriffen, und gleiten entweder in derselben Richtung, in der die Diatomee sich bewegt, nur schneller über der Raphe hin, oder schlagen die entgegengesetzte Richtung ein, oder bleiben auch eine Zeit lang ruhig liegen. Das Volum und nach Schätzung auch das Gewicht der fortbeweg-

*) Max Schultze, Ueber die Bewegung der Diatomeen. Archiv für mikroskopische Anatomie. I. 1865. S. 376—402. Tafel XXIII.

*) C. Th. von Siebold, Ueber einzellige Pflanzen und Thiere. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. I. 1849. S. 284 ff.

ten Fremdkörper sind oft viel beträchtlicher als die der Diatomee selbst. Entledigt sich letztere ihrer Last, so wird diese meist noch eine kurze Zeit nachgeschleppt, wenn auch der sichtbare Zusammenhang mit der Kieselschale bereits aufgehört hat. Endlich reisst sie wie mit einem Ruck ab. — Auf der Innenfläche der Kieselschale befindet sich contractiles Protoplasma, welches die bekannte Körnchenströmung zeigt.

Bezüglich der Oscillarien verweist Schultze auf die Beobachtungen v. Siebold's, die es sehr wahrscheinlich machen, dass bei diesen Organismen äussere Protoplasmabewegung eine Rolle spiele. — v. Siebold's Angaben*) lauten folgendermaassen: »Einen sehr interessanten Anblick gewähren nun die Oscillarien, wenn man ihre drehenden Bewegungen in mit Indigo gefärbtem Wasser beobachtet. Es werden nämlich alle Indigostückchen, welche mit den einzelnen Oscillarien-Fäden in Berührung kommen, in einer ziemlich engen Spirale an den Fäden entlang bis zu ihrem Ende geschoben, mögen die Fäden sich selbst fortbewegen oder ganz still stehen. Ebenso auffallend war es mir, dass zuweilen diese spiralige schleichende Fortbewegung des Indigos von beiden Enden eines Fadens nach der Mitte hin stattfand, wo sich dann der Farbstoff in Ballen anhäufte, oder dass diese Bewegung zuweilen in umgekehrter Richtung von der Mitte eines Fadens nach beiden Enden hin vor sich ging. Es muss ausserdem an den Oscillarien eine reichliche Ausscheidung eines schleimigen Stoffes stattfinden, da die auf einen Haufen zusammengeschobenen Indigopartikelchen längere Zeit an einander kleben bleiben.« Schultze**) bestätigt diese Beobachtungen, ausgenommen insofern sie der Mitte des Fadens eine besondere Bedeutung als Wendepunkt zuzuerkennen scheinen (die auch ich nicht anerkennen kann). Er fügt hinzu, dass Indigokörnchen, wenn sie einige Zeit herumgetragen waren, zu einer Art Röhre zusammenklebten, aus welcher die Fäden heraus- und in die sie auch wieder zurückkriechen konnten.

Die Aehnlichkeit des Thatbestandes mit dem bei den Diatomeen gefundenen wird noch vermehrt durch die seitdem von F. Cohn***) festgestellte Thatsache, dass auch die Oscillatorien Ortsbewegungen nur dann ausführen können, wenn sie eine feste Unterlage berühren. Cohn sagt: »Vertheilt man die Fäden eines Oscillarienfilzes durch Schütteln in einem Glase mit Wasser, so setzen sie sich sämmtlich am Grunde ab und verflechten sich in kurzer Zeit zu einem hautähnlichen Filz, der den Boden bedeckt. — Hat der Oscillarienfilz den ganzen Boden überdeckt, so spinnt er sich aufsteigend auch längs der Seitenwände des Glases, diesen dicht anliegend, in Form eines cylindrischen Sackes weiter, bis er die Oberfläche des Wassers erreicht. Befinden sich im Wasser feste Körper, Steine, Wasserpflanzen etc., so steigt der Oscillarienfilz auch an diesen empor. Dasselbe findet statt, wenn durch Gasblasen kleine Stückchen des Oscillarienfilzes an die Oberfläche des Wassers gehoben werden, auf der sie schwimmen; man sieht bald von der Masse aus die Fäden sich nach allen Richtungen zu einem dünnen Häutchen fortspinnen, wobei sie die Fläche des Wassers als Stützfläche benutzen. Aber niemals findet man Oscillarien frei im Wasser schwimmend, wie dies alle Zoosporen thun, noch begeben sie sich jemals von einem Punkte nach einem anderen, wohin sie nicht durch Contact mit dazwischenliegenden festen Körpern gelangen können. — In der Regel benutzen die Oscillarien ihre eigenen Fäden als Stütze, so dass die eine sich an der anderen vorüberschiebt, oder, wie bei den Spirulinen, zwei Spiralen sich an einander fortschrauben«. Die v. Siebold'schen Beobachtungen bestätigt im Wesentlichen auch Cohn. Wenn ihm nun auch Schultze's Annahme einer durch die Zellschale nach aussen tretenden Protoplasmaschicht für die Diatomeen in der Structur der Schale eine wesentliche Stütze zu finden scheint, macht seiner Meinung nach »bei den Oscillarien die Beschaffenheit der anscheinend völlig geschlossenen Zellmembranen, die ja ausserdem oft noch von einer derberen Scheide umhüllt sind*), eine solche Hypothese keineswegs wahrscheinlich«(a.a.O. S. 50).

*) a. a. O. S. 285. Anm.
**) a. a. O. S. 399.
***) F. Cohn, Beiträge zur Physiologie der Phycochromaceen und Florideen. Archiv f. mikr. Anatomie. III. 1867. S. 48.

*) Beiläufig kann diese letzte Thatsache schwerlich ein Bedenken gegen Schultze's Hypothese veranlassen. Denn wo die Fäden noch von einer besonderen Scheide umhüllt sind, bewegen sie sich innerhalb dieser, und zwar langsamer als frei, und mit höchst ungleicher Geschwindigkeit, offenbar wegen des grösseren Reibungswiderstandes. Die Scheiden selbst bleiben ruhig (s. C. Nägeli, Beiträge zur wiss. Botanik. 2. Heft. Leipzig 1860. S. 90 und 91).

Ebensowenig wie M. Schultze ist es Cohn, bei Diatomeen so wenig wie bei Oscillarien, trotz ausdrücklich darauf gerichteter Bemühungen mit den besten optischen Hülfsmitteln gelungen, eine Spur des von Schultze vermutheten Protoplasmas aussen auf der festen Zellhülle zu entdecken.

Diesen bisher fehlenden Nachweis sollen nun die folgenden Beobachtungen liefern. In der That ist es möglich, das von Schultze nur erschlossene Protoplasma wirklich sichtbar zu machen, und zwar gerade bei den Oscillarien.

Bei früheren Gelegenheiten schon hatte ich die von v. Siebold, Schultze und Cohn beschriebenen Erscheinungen wiederholt wahrgenommen und mich wie sie vergeblich bemüht, Spuren des vermutheten äusseren Bewegungsorganes, speciell einen Schimmer von Protoplasma zu entdecken. Eine besonders grosse, lebhaft bewegliche Oscillarie, die mir im vergangenen Sommer begegnete, veranlasste mich, den Gegenstand aufs Neue vorzunehmen. Die Art steht der von Kützing*) als *Oscillaria dubia* beschriebenen und abgebildeten Form am nächsten. Die dicksten Exemplare hatten etwa 0,016 Mm. Durchmesser bei einer Höhe der Einzelzellen von durchschnittlich etwa 0,003 Mm.

Die Schultze'sche Hypothese als richtig vorausgesetzt, konnte das Misslingen der bisherigen Bemühungen in zweierlei Umständen seinen Grund haben. Einmal konnte das Protoplasma in zu dünner Schicht vorhanden sein, um gesehen zu werden, oder sein Lichtbrechungsvermögen stand dem des Wassers zu nahe. Vielleicht war beides der Fall. Dass die vermuthete Schicht äusserst dünn sein musste, folgte schon daraus, dass fremde Körper nur dann kleben blieben und fortbewegt wurden, wenn sie mit den Zellmembranen in directen Contact zu kommen schienen. Doch meinte ich schon mehrmals zwischen einem fortwandernden Indigokörnchen und der Membran einen freilich kaum messbar dünnen, hellen Zwischenraum gesehen zu haben. Um nun grössere Sicherheit zu bekommen, schlug ich zwei Wege ein.

*) Kützing, Tabul. phycolog. I. 1845—49. S. 30 Taf. 42. Fig. VIII. — Beiläufig dürfte eine Revision der Arten dieser Gruppe an der Hand der Entwickelungsgeschichte und vergleichenden Morphologie sehr wünschenswerth sein. Dabei wird sich vermuthlich die Zahl der wirklich mit einigem Recht als selbständig anzuerkennenden Arten ausserordentlich reduciren.

Einmal färbte ich das Wasser mit einer den Bewegungen zunächst unschädlichen Eosinlösung lebhaft roth, in der Hoffnung, dass etwa ein farbloser Saum an der Oberfläche der Oscillarien sich irgendwo zeigen würde. Denn lebendiges Protoplasma nimmt wie andere Farbstoffe so auch Eosin nicht auf. Diese Versuche gaben jedoch kein positives Resultat, wenigstens kein überzeugendes.

Nun probirte ich durch coagulirend wirkende Mittel das Protoplasma sichtbar zu machen. Als eins der sichersten und bequemsten dieser Art waren mir aus früheren Versuchen, namentlich an Pflanzenzellen, kräftige Inductionsschläge bekannt. Nach Application derselben erscheint z. B. das vorher schwer wahrnehmbare Protoplasma der Zellen von *Vallisneria spiralis* sofort mit einem scharfen, dunkeln, hier und da wohl auch körnigen Contour. Auch bei den Oscillarien nun liess dies Mittel nicht im Stich. Es erschien nämlich sofort nach wenige Secunden anhaltendem Tetanisiren mit kräftigen Inductionsschlägen*) dicht an der Oberfläche der grösseren Exemplare eine zwar feine, aber sehr scharfe, stellenweis selbst körnige Linie, an welcher aussen hier und da fremde Körnchen, z. B. Indigopartikelchen, anlagen. Sie entfernte sich nirgends weiter als etwa 0,0008 Mm. von der seitlichen Contour der Zellmembranen, mit der sie im Allgemeinen, jedoch keineswegs streng, parallel verlief und mit dem sie stellenweis verschmolz. Streckenweis fehlte sie, doch war sie öfter über Längen von 0,03—0,05 Mm. und mehr continuirlich zu verfolgen. Dabei war sie nicht selten an zwei gegenüberliegenden Rändern desselben Fadens gleichzeitig sichtbar.

Aus der gegebenen Beschreibung folgt bereits, dass hier an eine optische Täuschung, etwa durch Interferenzlinien — vor denen man übrigens auf der Hut sein muss —, nicht zu denken war.

Dies zeigte sich auch alsbald darin, dass die beschriebene Linie bei vorsichtigem Zusatz verdünnter Kalilösung sich ein wenig von der Zellmembran abhob, erblasste und danach ganz verschwand. Ebenso verschwand sie allmählich nach Zusatz verdünnter Salzsäure und auch durch 10procentige Kochsalzlösung.

*) Die Reizung fand statt in der feuchten Kammer (siehe Pflüger's Archiv. Bd. XIX. S. 5) mit Platinaelektroden, unter Anwendung eines grösseren Grove'schen Elementes, eines kleinen Schlitteninductoriums auf eingelegtem Eisenkern, bei aufgeschobenen Rollen.

Mit Eosin und Pikrocarmin färbte sich die dünne Schicht deutlich, doch nicht so stark wie die Zellkörper. Beim Auswaschen mit Wasser erblasste sie schnell, während die Zellen noch lange gefärbt blieben.

Aehnlich wie durch elektrische Schläge gelang es nun auch durch plötzlichen Zusatz von starker Salpetersäure eine zartbegrenzte, hier und da feinkörnige, in Kali lösliche Schicht an vielen Stellen der Oberfläche dickerer Oscillarienfäden zum Vorschein zu bringen. Weniger deutliche Resultate lieferte Abtödtung durch Erwärmung auf 60° und darüber*).

Ich meine, dass nach den mitgetheilten positiven Ergebnissen kein Zweifel sein kann, dass die beobachtete dünne Schicht wirklich Protoplasma war, und somit der bisher noch fehlende directe Beweis für die Richtigkeit des Schultze'schen Erklärungsversuches erbracht ist.

Vermuthlich wird es nun auch gelingen, bei anderen, wenigstens grösseren Oscillarien und namentlich auch bei grossen Diatomeen das Protoplasma sichtbar zu machen. Freilich sind bei letzteren die Bedingungen für die Beobachtung infolge der Form der Zellen und der Lage der Nähte vielfach ungünstig. Vielleicht erweisen sich auch die angeblich unbeweglichen, wimperartigen, in Iod sich gelb färbenden Anhänge, die bei manchen Oscillarien (z. B. *Osc. viridis*, *Phormidium vulgare*) beobachtet sind**), bei näherer Untersuchung noch als Theile des oberflächlichen Protoplasma.

Keineswegs unmöglich scheint mir ferner, dass die Bewegungen der Oscillarienfäden, speciell die höchst auffälligen wurmförmigen, zuweilen peristaltischen Bewegungen, welche Cohn***) von *Begiatoa mirabilis* beschreibt, auf Contractionen, und zwar natürlich partiellen, bez. peristaltisch fortschreitenden Contractionen der äusseren Protoplasmaschicht beruhen. Alle jene Erscheinungen können

*) Beiläufig erwähne ich, dass schwächere elektrische wie auch mechanische Reizung (Druck, Stoss) auf die Bewegungen der Oscillatorien und Diatomeen, bezüglich der an ihrer Oberfläche haftenden Partikel, genau so wirkt wie z. B. auf die Strömung in *Vallisneria*, *Chara* u. s. w. Es erfolgt Verzögerung, bez. Stillstand der Bewegung, der um so früher eintritt und um so länger (bis 4 Minuten) anhält, je stärker die Reizung. Auch Erscheinungen von Ermüdung sind sehr deutlich.

**) C. Nägeli, Beiträge zur wiss. Botanik. II. 1860. S. 91.

***) a. a. O. S. 53.

aus solchen erklärt werden in der Voraussetzung, dass die Kraft der Verkürzung des Protoplasma genügt, den elastischen Widerstand der Zellmembranen innerhalb gewisser Grenzen zu überwinden. Diese Voraussetzung ist aber durchaus gerechtfertigt. Denn einmal ist die elastische Kraft der Zellmembranen bei denjenigen Oscillarien, welche auffällige Krümmungen zeigen, sehr gering: die Fäden sind weich, sehr biegsam; speciell schienen die Zellmembranen Cohn in dem Falle, in welchem er gleichsam peristaltische Contractionswellen über die Fäden hinlaufen sah, etwas erweicht*). Zweitens ist die Kraft, welche bei den Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen entwickelt werden kann, in der That sehr beträchtlich, wie daraus folgt, dass ein Protoplasmafädchen von unmessbar geringem Querschnitt (wie dasselbe z. B. aussen längs der Naht einer *Navicula* hinzieht) eine das eigene Gewicht viele tausend Male übertreffende und an specifischem Gewicht das Wasser sehr merklich überragende Masse leicht und schnell fortbewegen (auch heben) kann. Man vergleiche die leicht auch für Oscillarien zu bestätigenden, keineswegs übertriebenen Angaben M. Schultze's**).

Durchaus zu trennen von den hier behandelten Erscheinungen sind die, öfter mit denselben zusammengeworfenen, schraubenförmigen Ortsbewegungen der Spirillen und Vibrionen. Diese finden gerade bei frei im Wasser schwimmenden Individuen am schnellsten, ja fast ausschliesslich bei solchen statt. Auch ist ihre absolute Geschwindigkeit häufig sehr viel bedeutender als in irgend einem bekannten Falle von Protoplasmabewegung. Ohne Zweifel werden sie, wie auch die der verwandten Bacterien, durch Flimmerhaare, bezüglich Geisseln, hervorgebracht. Bei einzelnen Formen sind letztere schon gesehen. Zudem ist keine andere Quelle ähnlicher Kraftäusserungen im organischen Reiche bekannt und genügt diese eine vollkommen zur Erklärung aller Thatsachen.

*) a. a. O. S. 53.

**) a. a. O. S. 388.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 26. April 1878.

Kny, Ueber korallenartig verzweigte Membranverdickungen an der Basis der Wurzelhaare von *Stratiotes aloides*.

Derselbe, Ueber die Wurzelanschwellungen der Leguminosen und ihre Erzeugung durch Einfluss von Parasiten.

Wie schon früher (Sitzungsberichte 1877. S. 82) bemerkt, führt Vortr. seit mehreren Jahren für seine Vorlesungen über Experimental-Physiologie der Pflanzen Wasserculturen, darunter auch solche mehrerer Leguminosen (*Phaseolus vulgaris L.*, *Ph. multiflorus Lmk.*, *Pisum sativum L.*) aus. Obschon die Wurzeln sich in den wässerigen Lösungen im Uebrigen üppig entwickelten, zeigten sich unter solchen Bedingungen nie die bekannten Anschwellungen. Wären diese das Resultat eines normalen Entwickelungsprocesses, so liesse sich ihr Ausbleiben bei Wasserculturen kaum verstehen; dahingegen ist die Deutung, dass der Parasit wohl im Boden, nicht aber in dem flüssigen Medium günstige Bedingungen für sein Eindringen findet, eine durchaus ungezwungene.

Die bei Gelegenheit der Wasserculturen gemachten Beobachtungen veranlassten Herrn Kny im Sommer 1877, die Wurzelanschwellungen mehrerer Leguminosen einer gelegentlichen mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen. Obschon dieselbe wegen Mangels an Zeit keineswegs mit der erforderlichen Gründlichkeit ausgeführt werden konnte, war doch die Anwesenheit eines Plasmodiums in den noch in Theilung begriffenen Parenchymzellen deutlich zu erkennen. Besonders günstig erwies sich unter den zur Verfügung stehenden Arten *Cicer arietinum L.* Das parasitische Plasmodium lässt sich hier in zarten, sparsam verzweigten Strängen von Zelle zu Zelle verfolgen. Da, wo es die trennenden Zellstoffwände durchsetzt, sind die Plasmastränge local schwach verdickt. Es kann deshalb kaum zweifelhaft sein, dass die Wurzelanschwellungen der untersuchten Leguminosen durch einen der von Woronin beschriebenen *Plasmodiophora Brassicae* ähnlichen parasitischen Organismus hervorgerufen werden*).

*) Nachträgliche Bemerkung. Herr Woronin, den Vortragender nach der Sitzung von den vorstehenden Beobachtungen brieflich in Kenntniss setzte, theilte ihm mit, dass auch er im letzten Sommer bei flüchtiger Untersuchung von Wurzelanschwellungen der Leguminosen ein Plasmodium erkannt zu haben glaube. In der einige Wochen nach der Sitzung in den Jahrbüchern f. wiss. Botanik (Bd. XI S. 548) erschienenen deutschen Abhandlung über »*Plasmodiophora Brassicae*, Urheber der Kohlpflanzen-Hernie«, wird dieser Sachverhalt auf S. 571 als wahrscheinlich bezeichnet.

P. Magnus: Ueber drei neue Pilze: *Ustilago* (?) *Urbani*, in den Blättern von *Setaria viridis*. *Urocystis primulicola* im Fruchtknoten von *Primula farinosa* auf der Insel Gotland. *Schinzia cypericola* in den Wurzeln von *Cyperus flavescens* und *Juncus bufonius*.

Derselbe, Veränderungen an Rapspflanzen durch Frost.

Ders., Variation der *Anemone nemorosa*.

Ders., Monstrositäten und Prolification gefüllter Garten-Cinerarien (*Pericallis cruenta*).

Ders., Gefüllter *Ranunculus bulbosus* und Blüthenfüllung überhaupt.

Ders., Fasciation von *Ranunculus bulbosus*.

Ders., Zwei monströse Rosen; nebst Discussion über den Aufbau der Pomaceenfrucht.

Ders., Doppelblüthe einer *Fuchsia*; Aufbau unterständiger Fruchtknoten.

Ders., Winterliche Blüthen von *Mahonia Aquifolium*.

Ders., Abweichende Blattstellung von *Denturia enneaphyllos* und *Anemone nemorosa*.

Ders., Zusätze zu Warming's Aufzählung krautartiger Pflanzen mit Wurzel-Adventivknospen.

Ders., Ueber *Anguillula*-Gallen.

Sitzungsbericht der physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg

vom 23. November 1878.

Herr v. Sachs demonstrirte eine Reihe von Pflanzen aus der Abtheilung der Siphoneen und knüpfte daran die Bemerkung, dass diese sowie die Mucorineen u. a. bisher als »einzellige«, d. h. als solche Pflanzen betrachtet werden, die nur aus einer Zelle bestehen. Diese Ansicht sei gerechtfertigt, wenn man einen aus einer Zelle durch Wachsthum entstandenen, von einer Zellhaut umgebenen und Protoplasma enthaltenden Körper eine Zelle nennen wolle. Wenn man dagegen beachte, dass das Wachsthum der Siphoneen, Mucorineen u. a. nicht wie das der allermeisten anderen Pflanzen von entsprechenden Zelltheilungen begleitet ist, sondern ohne solche fortschreitet, so erscheine es natürlicher, sie als nicht celluläre Pflanzen zu betrachten, als Pflanzen, deren Innenraum nicht durch Wände gefächert, deren Protoplasma während des Wachsthums nicht um zahlreiche Centra gesammelt und zerklüftet wird. In dieser Beziehung unterscheiden sich die kernlosen Coeloblasten (die Siphoneen, Mucorineen u. a.) sehr wesentlich von anderen sogenannten einzelligen Pflanzen, wie z. B. den Desmidieen, Bacillarieen u. a., deren Wachsthum von rhythmisch wiederkehrenden Theilungen begleitet wird, nur dass hier die Theilzellen sich sofort von einander ablösen und als »einzellige Pflanzen« leben können.

Litteratur.

Etudes sur le Phylloxera vastatrix par M. Maxime Cornu. Mém. prés. de l'Acad. des Sciences. T. XXVI. Paris 1878. 357 S. und 24 Tafeln 4°.

Der Inhalt dieser stattlichen und mit vorzüglich ausgeführten Abbildungen versehenen Arbeit liegt streng genommen dem Gebiete dieser Zeitschrift fern; es sei jedoch kurz auf sie aufmerksam gemacht, theils wegen der botanischen Beziehungen der *Phylloxera* überhaupt, theils wegen der Excurse des Verf. über Geschwulst- und Gallenbildung an Pflanzen im Allgemeinen. dBy.

Medicinisch-pharmaceutische Botanik. Handbuch der systematischen Botanik für Botaniker, Aerzte und Apotheker, bearbeitet von Ch. Luerssen. I. Bd. Kryptogamen. Mit 181 Holzschnitten. Leipzig 1879. XII u. 657 S. 8°.

Der im Laufe von etwa 5/4 Jahren lieferungsweise erschienene erste Band dieses Buches ist ein ausführliches Handbuch der Systematik der blüthenlosen Pflanzen mit specieller Hervorhebung der — in diesem Theile des Gewächsreiches bekanntlich sehr wenigen — officinellen Arten und von ihnen kommenden Droguen. Er enthält das allgemein Wissenswerthe über die darin behandelten Abtheilungen in grosser Vollständigkeit und mit zahlreichen gut gewählten speciellen Beispielen nach den Quellenwerken dargestellt mit höchst anerkennenswerther Sorgfalt, Umsicht und Klarheit und wird daher als detaillirtes Lehr- und Nachschlagebuch, welches auch jedesmal gewissenhaft auf die Speciallitteratur hinweist, von Jedem willkommen geheissen werden, der sich für Botanik näher interessirt. Eine eingehende Recension würde wohl die Frage dicutiren können, ob nicht manche Theile, z.B. die Systematik der Bacillarieen oder der Laubmoose entweder kürzer oder noch ausführlicher hätten behandelt werden sollen; würde auch Manches in den Einzeldarstellungen zu kritisiren, sich dann aber wesentlich mit den Arbeiten und Autoren zu beschäftigen haben, welchen dasselbe entnommen ist. Etwas zu bemerken und auch zu bemängeln gibt es eben überall. Wir verzichten hier darauf, wiederholen die obige Anerkennung und Empfehlung und schliessen mit dem Wunsche, dass der zweite Band, welcher die Phanerogamen enthalten soll, sich dem vorliegenden bald ebenbürtig anschliessen möge. dBy.

Die Pilze des Weinstockes. Monographische Bearbeitung der sämmtlichen bisher bekannten, auf den Arten der Gattung *Vitis* Lin. vorkommenden Pilze. Von Felix v. Thümen. Wien 1878. 8°. Mit 5 lith. Tafeln.

Wer öfters in die Lage kommt, Auskunft geben zu sollen über Krankheiten von Culturpflanzen, und Pilze, welche zu denselben in Beziehungen stehen oder stehen könnten, wird sich freuen, ein möglichst vollständiges Verzeichniss von Pilzen zu erhalten, welche auf jenen Pflanzen oder auch nur auf einer derselben vorkommen, weil an der Hand eines solchen Verzeichnisses die Entscheidung in einem fraglichen Falle erleichtert wird. Bringt dasselbe noch dazu gute Beschreibungen und Abbildungen, so ist die Freude um so grösser. Referent hat daher anfangs das vorliegende Buch um so willkommener geheissen, als er in dem weinbauenden Lande seines Aufenthaltes mit Rebenpilzfragen sehr oft in Berührung kommt. Leider war das Vergnügen von kurzer Dauer, denn eine Einsicht in den Inhalt des Buches musste andere Stimmungen erwecken.

Wie der Verf. in der Vorrede sagt, verfolgt das Buch einen doppelten Zweck. Erstens einen streng wissenschaftlichen: es soll dem Gelehrten, dem »Mycologen von Fach«, eine möglichst vollständige Uebersicht geben von allen auf der Gattung *Vitis* bis jetzt beobachteten Pilzen, mit Diagnosen dieser und Litteraturhinweisen. Dem Herkommen gemäss und um das Buch auch »anderen Nationen« nutzbar zu machen, mussten die Diagnosen in »lateinischer Sprache« verfasst sein. Zweitens soll das Buch auch dem Laien eine möglichst genaue aber gemeinverständliche Beschreibung aller Arten liefern, welche genügen muss, die Arten mit dem Mikroskop zu erkennen. Zur Erleichterung des Erkennens sind Abbildungen beigefügt, so dass, »mit Beschreibung und Abbildung zusammen, kaum leicht ein Irrthum vorkommen kann«. Die praktische Bedeutung der betreffenden Pilze soll nur gelegentlich berührt werden. Hiergegen würde allerdings vielleicht sowohl der Gelehrte wie der Laie den Wunsch geltend machen, von der praktischen Bedeutung der bezüglich dieser bekannteren Pilze wenigstens kurz und präcis zu erfahren, was man weiss oder zu vermuthen Grund hat, und dafür lieber die Aufzählung und Beschreibung von den vielen Formen zu entbehren, welche einmal in Amerika oder sonstwo auf todtem Rebholz oder einer unbestimmten *Vitis*-Art gefunden worden sind. Wenn jedoch der Verf. seine Gründe hat, der Vollständigkeit seiner Formenaufzählung die Darstellung des physiologisch und praktisch Interessanten und Wichtigen zum Opfer zu bringen, so muss man das gelten lassen, weil man's nicht ändern kann, und sich mit dem Gegebenen begnügen.

Halten wir uns also nur an dieses und sehen wir den Inhalt des Buches an. Der Quantität nach bringt derselbe auf 225 und XX Seiten nicht weniger als 220 »Arten« von Pilzen nach den oben angegebenen Grundsätzen beschrieben, nebst einem Register und zwei Speciesverzeichnissen. Der beschreibende Theil ordnet sein Material nach dem Orte des Vorkommens in vier Hauptabschnitte, nämlich die Pilze I. der Trauben, II. der »holzigen Theile«, III. der Blätter und IV. der Wurzeln. An Vollständigkeit des Zusammengetragenen mag er wenig zu wünschen übrig lassen, doch fällt hier gleich anfangs z. B. auf, dass *Penicillium glaucum*, der auch auf Weintrauben nicht gar seltene Schimmel par excellence, in dem Buche nirgends vorkommt, wogegen *Aspergillus glaucus* auf S. 5 als der gemeinste aller Schimmel verzollt und von »zwei Standorten« auf Weinbeeren angegeben, S. 138 als *Eurotium herbariorum*, faules und schlecht getrocknetes Laub bewohnend, nochmals aufgezählt wird. Auf das Sachliche näher eingehend, finden wir auf S. 1 *Oidium Tuckeri*, eine der bestbekannten, einfachsten, leichtest zu beschreibenden Pilzformen. Ihre Diagnose heisst: »O. caespitibus dense gregariis, saepe confluentibus et placas magnas albicantes formans, plus minus arachnoideis, subalbidis .....; hyphis tenuissimis, ramosis, septatis, septis longis, ad septas non constrictis, achrois; sporis ellipticis v. oblongis, apicalibus, interdum submoniliformibus ..... — Ad folia uvaque viva Vitis viniferae etc.» Eine deutsche Beschreibung des Pilzes wird nicht gegeben, dafür eine sehr dürftige Schilderung über die von dem Pilze verursachten Schädigungen der Beeren, und zuletzt die Angabe, dass *O. Tuckeri* factisch eine *Erysiphe* ist und von Fuckel zu *Podosphaera Castagnei* gezogen wird. Wenn nun der Laie eine Beschreibung des Pilzes haben möchte, und den »Gelehrten«, der dazu auf Grund der Diagnose im Stande sein sollte, um solche bittet, so wird dieser, welcher »anderen« Nation er auch angehören mag, falls er die Dinge nicht sonstwoher kennt, in Verlegenheit kommen. Denn verstehen kann die Diagnose doch Niemand. Es kommen in derselben zwar lateinische Worte vor, aber auch andere, welche gar keiner Sprache angehören und noch andere, welche etwas ganz anderes bedeuten als was sie vermuthlich bedeuten sollen. Es soll z. B. mit submoniliformibus wohl gesagt werden, dass die Sporen rosenkranzähnliche Reihen bilden können; die etwas rosenkranzförmige einzelne Spore der Diagnose wird doch selbst der Verf. einer *Erysiphe* nicht zumuthen.

Weder in der Diagnose noch in der Beschreibung wird eines in jeder Beziehung sehr wichtigen Theiles des Pilzes Erwähnung gethan, nämlich der Haustorien, die doch seit 25 Jahren oft genug beschrieben worden sind. Ueberhaupt scheint Verf. diese Organe nicht zu kennen oder vergessen zu haben, sonst würde er eingesehen haben, dass nach ihrem Bau das *O. Tuckeri* nicht wohl zu *P. Castagnei* gehören kann — weit eher, beiläufig bemerkt, zu der S. 183 behandelten *Uncinula spiralis*. Kurz er würde, auf Grund bekannter Thatsachen, in einer praktisch und wissenschaftlich wichtigen Sache Kritik haben üben können, er hat es aber unterlassen. In Summa also unverständliche, der Form nach lächerliche Diagnose, mangelhafte, richtiger mangelnde Beschreibung, Mangel der Kritik.

Wo der Verf. nicht Gelegenheit hatte, die Diagnose eines Anderen abzuschreiben, finden wir fast überall dieselben Unbegreiflichkeiten wie bei *O. Tuckeri*. Selbst seine höchst interessante *Roesleria hypogaea*, einen stattlichen Discomyceten, verpfuscht sich Verf. gründlich, indem er z. B. in der »lateinischen« Diagnose sagt: »Ascis ..... octisporis, cito evanidis et sporas ..... in stratum tomentosum liberantibus«, während der Leser, welcher über solche die Sporen aufnehmende Filzschicht bei einer »Helvellacee« erstaunt ist, in der deutschen Beschreibung eine »schleimige Masse« findet, welcher die Sporen eingebettet sind. Was soll man nun für richtig halten?

Bei sehr vielen anderen Pilzen hat Verf. die Diagnosen anderer Autoren copirt. Hiergegen ist an und für sich nichts einzuwenden, nicht nur betreffs der Arten, welche dem Verf. nicht zugänglich waren, aber doch der Vollständigkeit halber aufgenommen werden sollten, z. B. der Schweinitz'schen aus Amerika; sondern auch für alle anderen Fälle, wo eine gute, brauchbare Diagnose vorlag. Nur ist in erster Linie selbstverständlich correcte Reproduction erforderlich, vom Verf. aber nicht ausgeführt worden; vielmehr finden sich arge Fehler häufig genug, um den Leser alsbald zu überzeugen, dass alle entlehnten Diagnosen ohne Collationirung des Originals nicht benutzt werden können.

Sieht man von dieser Incorrectheit ab, so war Verf. allerdings in der Wahl der Diagnosen eingeschränkt für alle diejenigen Fälle, wo blos eine vorlag, z. B. für Schweinitz'sche Unica. Er war ferner glücklich in der Wahl, wenn er eine gute, den heutigen Bedürfnissen beim Bestimmen genügende gerade vorfand, wie z. B. die von Saccardo, Nitschke für Ascomyceten u. a. m. Er muss aber beim Aufsuchen mit wenig Vorsicht verfahren sein, denn für nur mit dem Mikroskop bestimmbare Pilzformen, wie *Aspergillus*, *Cladosporium herbarum*, *Botrytis acinorum*, *B. cinerea* u. a. die alten Diagnosen von Link, Persoon, Fries syst. mycol. heutzutage einfach abdrucken, nachdem ihre Unbrauchbarkeit seit Jahrzehnten ausser Zweifel und die besten Beschreibungen von Tulasne, Fresenius u. A., zum Theil schon von Corda vorhanden sind, das übersteigt doch alles Erlaubte. Was mag der Verf. denn wohl gedacht haben, wenn er bei *Botrytis acinorum*, statt die wohlbekannten Sporenstände zu beschreiben, drucken liess: »*Sporidia inspersa*« und doch las, dass der von ihm richtig citirte Fresenius anno 1850 schrieb: »Der Unsinn Sporae inspersae hat sich zum Theil noch bis in neuere Werke ... erhalten«? Hoffen wir, dass er gar nichts gedacht hat, alles übrige wäre schlimmer.

Von den deutschen Beschreibungen und Excursen mag nach alledem genügen, kurz zu bemerken, dass sie hier und da brauchbare Andeutungen enthalten, im Uebrigen nicht viel besser sind als der »gelehrte« Theil. Die Abbildungen sind für einige Ascomyceten vielleicht brauchbar, meist unbrauchbar, viele, z. B. *Aspergillus glaucus*, *Acrostalagmus*, *Botrytis cinerea*, *Oidium Tuckeri* u. a. skandalös, weil sie an sich nicht deutlicher sind als solche des vorigen Jahrhunderts und Gegenstände betreffen, für welche eine Menge gute Darstellungen existiren, in leicht zugänglichen, vom Verf. selbst meist citirten Werken.

Kurz, wenn je ein Buch seinen angeblichen Zweck verfehlt, so ist es das vorliegende. Das Brauchbare davon liesse sich als Namenliste auf ein paar Seiten zusammendrucken. Der eigentliche Inhalt ist, in Folge der Kritiklosigkeit und Gedankenlosigkeit, mit welcher er gemacht ist, weder für den Botaniker noch den Nichtbotaniker brauchbar, und muss bei dem verständigen Praktiker, wenn sich derselbe nicht anders wo informirt, die ganzen Pilzbeschäftigungen in gründ-

lichen Misscredit bringen. Alles das verdient den schärfsten Tadel, zumal gegenüber den Ankündigungen, mit welchen der Verf. in der Vorrede auftritt. dBy.

Fungi pomicoli. Monographische Bearbeitung der auf den Obstfrüchten der gemässigten Klimate vorkommenden Pilze. Von F. v. Thümen. Mit 3 lith. Tafeln. Wien 1879. VI und 145 S. 8°.

Dieses Buch bildet in jeder Beziehung die Fortsetzung der Pilze des Weinstocks, nur dass es etwas anspruchsloser auftritt. dBy.

Sammlungen.

Algae Americae borealis exsiccatae. Curantibus W. G. Farlow, Anderson et Eaton. — Fasc. II. Boston 1878.

Die zweite Lieferung dieser früher (Jhrg. 1877 p. 789) angezeigten interessanten Sammlung enthält folgende Formen:

Dasya elegans Ag., *Polysiphonia Woodii* Harv., *P. verticillata* Harv., *Bostrychia rivularis* Harv., *Rhodomela subfusca* Ag., var. *firmior* forma *juvenilis* Ag., *Odonthalia dentata* Lyngb., *Chondria atropurpurea* Harv., var. *tenuior* Farlow, *Ricardia Montagnei* Derb. et Sol., var. *gigantea* Farlow, *Laurencia pinnatifida* Lamx., var. *spectabilis*, *L. virgata* J. Ag., *L. intricata* Kütz., *L. tuberculosa* J. Ag., var. *gemmifera* J. Ag., *L. papillosa* Grev., var. *subsecunda* Kütz., *Grinnellia Americana* Harv., *Delesseria quercifolia* Bory, *D.* (*Caloglossa*) *Leprieurii* Mont., *Nitophyllum spectabile* Eaton, *N. latissimum* (Harv.) J. Ag., *N. Fryeanum* Harv., *Liagora valida* Harv., *L. Cheyneana* Harv., *Nemalion*? *Andersonii* Farlow, *Plocamium coccineum* Lyngb., var. *Californica*, *Euthora cristata* Ag., *Lomentaria Baileyana* (Harv.) Farlow, *Rhabdonia Coulteri* Harv., *Cordylecladia conferta* Ag., *Halosaccion ramentaceum* Ag., *Gigartina microphylla* Harv., var. *horrida* Farlow, *Halymenia decipiens* Ag., *Prionitis lanceolata* Harv., *Ptilota asplenioides* Ag., *Pt. densa* Ag., *Pt. elegans* Bonnem., *Pt. plumosa* Ag., var. *serrata* Kütz., *Microcladia Coulteri* Harv., *M. Californica* Farlow, *Griffithsia Bornetiana* Farlow, *Callithamnion* (*Antithamnion*) *Americanum* Harv., *C. pellucidum* Farlow, *Zonaria Tournefortii* (Lamx.), *Z. lobata* Ag., *Dictyota Kunthii* Ag., *Chordaria abietina* Ruprecht in Herb. Petrop., *Dictyosiphon hippuroides* (Lyngb.) Aresch., *Caulerpa ericifolia* Ag., *Dasycladus occidentalis* Harv., *Monostroma Blyttii* (Aresch.) Wittr., *Botrydium gregarium* (A. Braun), *Nostoc flagelliforme* Berkeley et Curtis.

Hieracia Scandinaviae exsiccata. Curavit C. J. Lindeberg. — Fasc. III. Gothenburg (Bonnier'sche Buchhandlung) 1878. Preis 15 Kr.

Inhalt: *H. Pilosella* var. *virescens* Fr., *H. elatum* n. sp., *H. dubium* L., var. *furcatum* Ldbg., *H. praealtum* L., var. *Villarsii* Ldbg., *H. alpinum* L., var. *gracile* Ldbg., *H. rosulatum* n. sp., *H. oreades* Fr., var. *alpestre* Ldbg., *H. medium* Jord.?, *H. imbricatum* n. sp., *H. caesium* Fr., *H. cuspidatum* n. sp., *H. linifolium* Saol. et Ldbg., *H. reticulatum* n. sp., *H. angustum* Ldbg. (Botaniska Notiser.)

Herbarium Ruborum Germanicorum. Deutsche Brombeeren nebst Beschreibung der neuen Formen. Herausgegeben von G. Braun. Fasc. I—VI. Fascikel à 20 Nummern zu 5 Mark, zu beziehen von Apotheker G. Braun, Braunschweig, Bertramsstr. 5.

Von P. A. Saccardo, Mycotheca veneta, sistens fungos venetos exciccatos ist Centuria XIV (Patavii 1879) erschienen.

Der Schlesische Botanische Tausch-Verein (gegründet 1862 durch R. v. Uechtritz in Breslau) hat mit Neujahr seinen 16. Jahresbericht — pro 1877/78 — und sein reichhaltiges General-Doubletten-Verzeichniss pro 1878/79 versandt. Die Geschäfte führt von jetzt ab Herr B. Stein, k. k. Inspector des botanischen Gartens in Innsbruck (Tirol) und sind an ihn Offerten und Briefe zu richten.

Personalnachrichten.

Dr. Joh. Peyritsch, bisheriger Docent und Custos am k. k. Herbarium in Wien ist zum Professor der Botanik an der Universität Innsbruck ernannt, als Nachfolger des an Fenzl's Stelle nach Wien berufenen Professor A. v. Kerner.

Die durch Borscow's Tod erledigte Professur der Botanik an der Universität Kiew ist dem bisherigen Conservator am k. bot. Garten in St. Petersburg. Dr. J. Schmalhausen übertragen worden.

Herr Borodin ist an Stelle des Prof. v. Mercklin zum Professor der Botanik an der medicinischen Akademie zu St. Petersburg ernannt.

Neue Litteratur.

Wigand, Prof. Dr. J. W. A., Lehrbuch der Pharmakognosie. Mit besonderer Rücksicht auf die Pharmacopoea Germanica, sowie als Anleitung zu naturhist. Untersuchungen vegetabilischer Rohstoffe. 3. vermehrte Auflage. Mit 181 Holzschnitten, gr. 8°. 1879. Berlin, A. Hirschwald. 10 M.

Nyman, Conspectus Florae Europaeae. I. Samson und Wallin in Stockholm. 1878. 3 M. 20.

Anzeige.

Herabgesetzter Preis. (6)

Eine beschränkte Anzahl Exemplare liefere ich in den nächsten Monaten gegen Einsendung des herabgesetzten Preises, von:

Dr. L. Pfeiffer, Nomenclator botanicus. Nominum ad finem anni 1858 publici factorum, classes, ordines, tribus, familias, divisiones, genera, subgenera vel sectiones, designantium enumeratio alphabetica etc. 2 Vol. 4°. 1872–1875. 252 M., herabgesetzter Preis 120 M.

— Vollständige Synonymik der bis zu Ende des Jahres 1858 publicirten botanischen Gattungen, Untergattungen und Abtheilungen. Zugleich systematische Uebersicht des ganzen Gewächsreiches mit den neueren Berichtigungen nach Endlicher's Schema. gr. 8°. 1870. und Supplement I. 12 M., herabgesetzter Preis 6 M.

Später treten die Ladenpreise wieder in Kraft.

Cassel, Januar 1879. **Theodor Fischer.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 5.** 31. Januar 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: H. Wendland, Ueber Brahea oder Pritchardia filifera Hort. — J. Ch. Döll, Zur Geschichte der botanischen Morphologie. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte d. Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. — **Litt.:** Report on the progress and condition of the Royal Garden at Kew during the year 1877. — O. Comes, Azione della temperatura, della umidita relativa e della luce sulla traspirazione delle Piante. — Kirchner, Algen-Flora von Schlesien. — **Personalnachricht.**

Ueber Brahea oder Pritchardia filifera hort.

Von

Herm. Wendland.

Die erste Einführung dieser schönen Palme verdanken wir der unermüthlichen Thätigkeit des Herrn J. Linden in Gent; sie wurde von ihm, wenn ich nicht irre, schon im Jahre 1869 eingeführt und durch ihn im Jahre 1873 zuerst auf der Frühjahrs-Ausstellung in Gent ausgestellt. Seit jener Zeit sind von ihr grosse Mengen von Samen und auch lebende Pflanzen herüber geschickt, so dass sie sich jetzt in fast jedem grösseren Garten befindet.

Die ersten lebenden Pflanzen machten auf mich durchaus den Eindruck einer *Brahea* oder *Copernicia*, daher der Name *Brahea filifera*, mit denen sie in der That die grösste habituelle Aehnlichkeit hat, sich aber leicht durch die herabhängenden fadenförmigen Nerven an den Blattzipfeln sowohl, wie auch durch die kurz in die Blattplatte verlaufende Basis leicht und sicher unterscheidet; später, nachdem ich ihre Früchte kennen gelernt hatte, glaubte ich sie, trotz der habituellen Verschiedenheit, zur Gattung *Pritchardia* zählen zu müssen, that dies aber umsoweniger gern, als die übrigen verwandten *Pritchardia*-Arten Südseeinsulaner waren, die in Rede stehende Pflanze jedoch aus dem südlichen Californien und nördlichen Mexico stammte.

Leider ist mir bis jetzt von dieser Palme kein Blüthenkolben nebst Blumen zu Gesicht gekommen, um endgültig über die Gattung urtheilen zu können, dennoch ist es bei mir zur Gewissheit geworden, dass die Pflanze, insofern man die habituellen Eigenthümlichkeiten näher prüft und richtig würdigt, sowohl von den Verwandten als *Brahea* und *Copernicia*, als auch von *Pritchardia* getrennt werden und eine besondere Gattung bilden muss.

Die Frucht von *Pritchardia* hat eine ganz besondere Eigenthümlichkeit, welche ich zu der Zeit meiner Publication der von B. Seemann gesammelten Viti-Palmen nicht kannte und mir erst später an halbreifen Früchten anderer Pritchardien bekannt geworden ist. Nämlich in allen Fällen, mit Ausnahme von *Pritchardia* und unserer *P. filifera*, sind die Griffel der drei Carpelle, wenn sie überhaupt zu einer Säule vereinigt sind und der Griffelrest die Frucht krönt, unter sich nur an einander geklebt und lösen sich beim Auswachsen des einen fruchttragenden Carpells von einander ab, folge dessen die unbefruchteten und nicht auswachsenden zwei Carpelle an der Basis des fruchtbaren Carpells haften und mit der Blume selbst vereinigt bleiben. Anders verhält es sich bei *Pritchardia* und der hier in Rede stehenden Pflanze. Hier trennen sich die zu einer Säule vereinigten Griffel nicht, es reissen aber die beiden unbefruchteten Carpelle im Grunde der Blume ab und das fruchttragende Carpell nimmt die beiden unbefruchteten auf seiner Spitze mit in die Höhe. In den meisten Fällen sind die rudimentären Carpelle an der reifen Frucht noch zu sehen und finden sich auf dem Gipfel der Frucht, an der Basis, entgegengesetzt der Neigung des schief abstehenden Griffels als zwei kleine schuppenartige Anhängsel.

Als ich vor mehreren Jahren die Früchte der *Pritchardia filifera* kennen lernte und diese mit denen der anderen Pritchardien sehr ähnlich fand, bezeichnete ich diese Pflanze in den Gärten als *Pr. filifera*, hauptsächlich gestützt durch das Merkmal der auf der Frucht haftenden zwei tauben Carpelle. Da ich in früheren Jahren Früchte und grössere Pflanzen nicht gleichzeitig habe beobachten können, so ist doch das mir jetzt zur Hand befindliche lebende Material so weit herangewachsen,

so dass ich mir, wie ich glaube, ein richtiges Urtheil in Anbetracht der Gattung bilden kann und bin zu der Ueberzeugung gekommen, dass schon allein die Unterschiede im Blatt auf das Unzweifelhafteste die Verschiedenheit von *Pritchardia* ergeben.

Die generischen Merkmale der Blätter der Gattung *Pritchardia* sind folgende: der Blattstiel ist unbewehrt, obenauf canalirt, derselbe endigt auf der oberen Blattfläche in eine abgerundete Ligula, während er sich als Basis lang in die Blattplatte verläuft; die Secundärnerven verlaufen im Rande des Blattzipfels und bilden keine herabhängende Fäden. Unsere Pflanze hingegen zeigt klein bedornte Blattstielränder, ähnlich wie bei *Brahea* und *Copernicia*, flach canalirten Blattstiel, der sich in die obere Seite des Blattes keilförmig verjüngt, eine faserig zerrissene Ligula trägt und sich als Rachis sehr kurz in die Blattplatte verlängert; die secundären Nerven der Blattzipfel hängen längs deren Rändern als frei gewordene Fäden herab. Dies letztere Merkmal hat keine der bekannten Palmen und ist solches als das charakteristische der Gattung zu betrachten. Es sind aber nicht die Unterschiede in den Blättern allein, welche mich zur Aufstellung der Gattung bewegen, es finden sich auch noch in den Früchten Unterschiede, welche die Absonderung von *Pritchardia* rechtfertigen, weshalb ich eine genauere Beschreibung der Früchte hier liefere. Die Frucht ist schwarzblau, länglichrund, an den Seiten etwas zusammengedrückt, beerenartig, 8—9 Mm. lang, 7—8 Mm. breit mit gipfelständigen Narbenresten; Narben kurz, 1 Mm. lang, schief abstehend und zeigen an ihrer Basis zwei kleine Schuppen als die rudimentären Carpelle. Von den an den Früchten haftenden Blumenresten erkenne ich nur den Kelch, welcher strohgelb, 3—4 Mm. lang und von ziemlich derber Beschaffenheit ist; derselbe scheint eine trichterförmige Gestalt zu haben, ist einerseits fast bis zur wulstförmig übergeschlagenen, etwas verdickten Basis durch das Auswachsen der Frucht aufgerissen, er ist von $^1/_3$ bis fast zu seiner halben Länge in drei Zipfel getheilt, die Zipfel sind länglichrund, haben einen undeutlich gezahnten Rand und sind ebenfalls durch das Auswachsen der Frucht in ihrer Mittellinie gespalten; die äussere Fruchtschale ist sehr dünn und glänzend, die Mittelschicht ist feinfaserig und durch und durch von einer ölartigen Feuchtigkeit durchzogen, welche die ganze Frucht kaum trocken werden lässt, sich vier Jahre lang, wenigstens so viel man oberflächlich beurtheilen kann, nicht verringert hat und daher die Frucht stets in einem feuchten Zustande erhält. Das Endocarp ist krumig oder bröcklig, sehr dünn, zerspringt durch Druck sehr unregelmässig. Alle drei Fruchtschichten sind nicht 1 Mm. dick. Der Same ist hellbraun, länglichrund, 6 Mm. hoch, 4—5 Mm. dick und auf seiner inneren Seite abgeflacht. Der Nabel ist sehr klein und befindet sich am Grunde der flachen Seite; es zieht sich eine feine Riefe von hier aufwärts bis zur halben Samenhöhe, wo dieselbe in einer flachen Vertiefung verläuft. Die Testa ist dünn, aber auf der inneren Seite verdickt, in ihr liegen fünf undeutlich zu erkennende Rapheäste, von denen der mittlere über den Gipfel, die seitlichen seitlich und bogenförmig sich über die Rückseite des Samens nach der Embryogrube hinziehen. Das Albumen ist nicht benagt und zeigt an seinem unteren Ende dicht neben dem Nabel eine aufrechte Embryogrube.

Als besondere Eigenthümlichkeiten der Frucht dieser Gattung sind zu betrachten: ihre geringe Grösse überhaupt, das fettführende Mesocarpium und das dünne bröcklige Endocarpium, der sehr kleine Samennabel, die feine, vom Nabel aufsteigende, in einer flachen Vertiefung endigende Riefe und die genau im unteren Ende des Albumens liegende Embryogrube.

In der Cultur bietet die Pflanze gar keine Schwierigkeit, vorausgesetzt, dass sie im Sommer im Freien und im Winter im Agavehause cultivirt wird; ausserdem liebt sie eine sehr nahrhafte Erde, nicht zu kleine Töpfe und reichlich Wasser.

Voraussichtlich werden beim Bekanntwerden des Blüthenkolbens und namentlich der Blumen noch Unterschiede auftauchen — denn die Kelchmündung ist von der *Pritchardia* durchaus verschieden —, welche die Trennung von *Pritchardia* noch mehr bestätigen. Ich schlage für diese bisher als *Brahea* oder *Pritchardia filifera* bezeichnete Pflanze den Gattungsnamen *Washingtonia*, als Erinnerung an den grossen Amerikaner, vor.

Herrenhausen, 15. Dec. 1878.

Zur Geschichte der botanischen Morphologie.

Von

J. Ch. Döll,

Professor und Geheimer Hofrath, Oberbibliothekar in R.

Seit dem Heimgange meines Freundes Alexander Braun sind über die in den letzten 50 Jahren erfolgten Leistungen in der botanischen Morphologie die Geschichte der letzteren betreffende Mittheilungen erfolgt, welche, so verdienstlich sie sonst sind, mich gleichwohl Thatsachen vermissen lassen, zu deren Constatirung ich vielleicht allein berufen sein dürfte, und die ich deshalb hier mittheilen will. Dieselben betreffen die Leistungen von Karl Schimper, Alexander Braun und von mir und stehen im Zusammenhang mit unseren persönlichen Beziehungen zu einander, welche ich deshalb, zugleich als biographische Ergänzungen, in möglichster Kürze dabei berühren muss.

Mit Karl Schimper hatte ich in Mannheim schon in früheren Jahren kameradschaftlichen Umgang. Im Herbst 1822 bezog er die Universität Heidelberg, ich erst 1827. Er hatte inzwischen bereits zu botanischen Zwecken den Süden von Frankreich bereist, während ich fast nur mit der Flora der Pfalz vertraut geworden war; aber wir beide waren gewohnt, auf den äusserlich wahrnehmbaren Bau und auf die Wachsthums- und Entwickelungsverhältnisse der Gewächse, insbesondere auch auf Hemmungsbildungen und Monstrositäten unsere Aufmerksamkeit zu richten, und dies war es wohl, was bei der Erneuerung unseres Verkehrs in Heidelberg sofort eine solche gegenseitige Anziehungskraft auf uns ausübte, dass wir unsere freie Zeit, namentlich fast sämmtliche Abende des Winters 1827/28, als Braun und Agassiz bereits in München waren, in fortwährenden botanischen Discussionen und Untersuchungen bei einander zubrachten. Zur Abwechslung wurde bisweilen vor dem Heimgehen für den nächsten Tag auch eine poetische Aufgabe gegeben. Von Schimper befindet sich manches davon in dessen gedruckten Gedichten; meine Producte habe ich in der Regel nicht aufbewahrt. Eines derselben hob also an:

»Der Du am Stein klopfst, ob es der Weisen Stein,
»Der Du an Rinden schneidest und Rinden selbst
»Noch Schätze abzwingst, sag': was flüstert
»Leise dem Forscher das Föhrenzäpflein?«

Wir kamen nämlich an jenen Abenden, gegen Ende März 1828, auf die Blattstellung durch die von mir hingeworfene Bemerkung, dass die »folia sparsa» unserer Floren doch wohl nicht als ein genaues Merkmal betrachtet werden könnten. Schimper widersprach nicht; als ich aber zur weiteren Begründung meiner Bedenken einen noch geschlossenen Föhrenzapfen aus dem Holzkasten hervorholte, gab er durch einen jauchzenden Freudenschrei — eine ihm damals geläufige Ausdrucksweise — seine Zustimmung zu erkennen.

Dass Niederblatt, Laubblatt, Hochblatt, Kelchblatt, Blumenblatt, Staubblatt und Fruchtblatt nur Modificationen des Blattorgans sind, galt uns als ausgemacht, obgleich wir die Arbeiten von Kaspar Friedrich Wolf und von Goethe noch nicht gelesen hatten; aber der Divergenz auf einander folgender Blätter im Grundriss hatten wir noch nicht nachgeforscht, und sie wurde auch, da das Semester unseres Zusammenseins zu Ende war, damals nicht mehr eingehend besprochen. Auf die Bezeichnung jener Divergenz in Bruchform ist Braun, nach einer mündlichen Mittheilung von ihm, später in München gekommen.

Die wissenschaftliche Discussion mit Schimper hatte ihre Schwierigkeiten, besonders für Einen, der jünger war als er. Dieser Unterschied war vielleicht die Ursache, dass er noch in viel späterer Zeit mir gegenüber stets eine gewisse Autorität in Anspruch nahm und auch widerlegte Behauptungen nicht aufgab. So stellte er z. B. einmal den Satz auf, man sollte die Pflanzen auch als Photophilen und Photophygen unterscheiden und dabei wohl beachten, dass gerade diejenigen, welche für Lichtfreunde gelten, die Lichtfeinde seien, weil sie den Gipfel der Sonne zukehrten und dadurch das ganze Gewächs in Schatten brächten. Auf die Bemerkung, dass eben doch gerade am Gipfel der Vegetationspunkt sei, zeigte er sich gereizt, und ich liess den Gegenstand fallen, hörte aber später von ihm wieder die gleiche Behauptung.

Seit Ostern 1828 kam ich, vieler anderweitigen, mir nothwendigen Arbeiten wegen, nur noch sporadisch mit Schimper in persönliche Berührung; unsere briefliche Correspondenz dauerte jedoch fort, und Jeder wusste fortwährend, auf welche speciellen Ziele die Forschungen des Anderen gerichtet waren. Auch bei gastlichen Besuchen hat mich

Schimper stets in voller morphologischer Arbeit angetroffen.

Braun's und Agassiz' Bekanntschaft habe ich erst auf der Heidelberger Naturforscherversammlung gemacht. Erstere wurde 1837 wieder aufgefrischt und ist dann nie mehr unterbrochen worden. Ich erfuhr nämlich damals bei einem Ferienaufenthalt in Durlach, dass Schimper, damals Braun's präsumtiver Schwager, in Carlsruhe sei, und suchte deshalb beide auf. Schon am nächsten Nachmittage wurde der Besuch erwiedert, und bei der Heimkehr besprach ich, durch die uns umgebende Flora veranlasst, während sich Schimper passiv verhielt, mit Braun die Wuchsverhältnisse von *Geranium* und sowohl die normalen als die abnormen Stellungsverhältnisse der Cruciferenblüthe. Seit jener Discussion bestand zwischen ihm und mir ein reger botanischer Verkehr, an den sich die Publication meiner »Rheinischen Flora« anschloss. Ich arbeitete nämlich seit Jahren daran, meine morphologischen Untersuchungen, wenigstens in den wesentlichsten Resultaten, an dem Faden einer vaterländischen Flora einem grösseren Kreise von Forschern zu übersichtlicher Anschauung zu bringen; da ich mich aber jetzt überzeugte, dass Braun's morphologische Studien sich in gleicher Richtung bewegten, so fragte ich, meiner umfassenden Arbeiten ungeachtet, bei ihm an, ob nicht er sich jener Aufgabe unterziehen wolle. Er billigte meinen Plan, bat mich aber in einem grossen Briefe auf's dringendste, die Sache selbst auszuführen, indem er mich zugleich für die bevorstehenden Ferien einlud, bei ihm zu wohnen und sein Herbar zu diesem Zwecke durchzumustern. Leider kam nur ein Theil dieses Planes zur Ausführung, indem sich im September 1841 mein Hausstand um ein Söhnlein vermehrte, und Braun's Ferien schon mit dem 30. September zu Ende gingen. Dessenungeachtet unternahm und vollendete ich noch die Durchsicht des Braun'schen Herbars; aber die Besprechungen, wozu die Abende bestimmt waren, mussten grösstentheils unterbleiben. Den Druck des Werkes liess ich noch vor Ablauf des genannten Jahres beginnen; er währte bis Ostern 1843.

Nach dem Erscheinen der »Rheinischen Flora« erfolgte nun von Seiten Schimper's ein im höchsten Maasse unerfreuliches, offenbar krankhaftes Verhalten gegen mich und

Braun. Er hatte mir schon vorher von Zeit zu Zeit lange Briefe geschickt, worin er, wie früher gegen Agassiz, die verletzendsten Prioritätsanklagen gegen Braun erhob. Als meine wärmsten Widerlegungen die Sache nur verschlimmerten, stellte ich Braun die Briefe zur Verfügung. Er dankte herzlich und schloss mit den Worten: »Schimper hat mir schon so Arges direct geschrieben, dass ich nichts derartiges mehr zu lesen brauche. Sie wissen wohl auch, dass seine Mutter geisteskrank war?« — Jetzt, wo mein Buch vorlag, wollte Schimper sich in ähnlicher Weise auch gegen mich wenden, indem er zugleich behauptete, dass die darin enthaltenen morphologischen Aufschlüsse von Braun herrühren müssten. Ich antwortete zuerst in ernster Freundesweise, erinnerte an Alles, was er als Gast bei mir gesehen, sowie an meine brieflichen Mittheilungen über meine morphologischen Studien, ermahnte ihn zur Ausführung und Publicirung seiner wissenschaftlichen Arbeiten und brach dann, als dies nichts half, in der mildesten Form den Verkehr mit ihm ab. Den Schluss meines letzten Briefes bildeten Goethe's wenig abgeänderte Worte aus der Harzreise:

»Aber wer heilet die Schmerzen
»Des, dem Balsam zu Gift ward?
»Der sich Menschenhass
»Aus der Fülle der Liebe trank,
»Heimlich aufzehrend den eig'nen Werth
»In ung'nügender Selbstsucht? u. s. w.

Diese Vorgänge, in Verbindung mit meiner in den Vorreden zur »Flora des Grossherzogthums Baden« erwähnten Ueberhäufung mit Amtsgeschäften, ist die Ursache, dass ich bei der Abfassung des letztgenannten Werkes über morphologische Angelegenheiten auch mit Braun gar nicht correspondirte, mithin alles darin Enthaltene allein zu verantworten habe. Dass übrigens Prioritätsrücksichten mir nicht minder fern lagen, als Braun, mag man aus den Vorreden zu meinen beiden Floren oder aus dem Artikel der Regensburger botanischen Zeitung ersehen, worin ich zu Anfang der vierziger Jahre die Merkmale von *Orobus* und *Lathyrus* festgestellt habe. Ich hätte ohne alle Mühe am Schlusse desselben den beiden Gattungen die Reihen der nunmehr dahin zu verweisenden Arten unter meiner Autorität aufführen können, habe dies jedoch ganz harmlos Andern überlassen.

Mögen diese Mittheilungen, mit denen ich allerdings auch eine Pflicht gegen mich selbst zu erfüllen glaube, den bisher erschienenen Berichten zur Ergänzung dienen und mein Verhältniss zur botanischen Morphologie klar stellen helfen. Ein specielleres Eingehen berührt die Wissenschaft nicht.

Carlsruhe, December 1878.

Gesellschaften.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

(Nachtrag zum Sitzungsbericht vom 27. Juli 1877.)

Herr W. Zopf theilte seine Untersuchungen über *Chaetomium*, eine Sphaeriaceen-Gattung, mit.

Er stellte sich die Doppelfrage:

1) Wie verläuft die Entwickelung der Perithecien?

2) Sind die Chaetomien im Stande, noch andere Fruchtformen zu produciren?

Die Schlauchspore, nach Brefeld's Methoden cultivirt, entwickelt ein Mycel, an welchem frühzeitig die Veranlagung der Perithecien erfolgt. Sie entstehen als kurze vegetative Seitenzweige, selten in der Einzahl, meist zu zwei oder mehreren bis vielen, entweder an ein und demselben Faden auftretend oder an mehreren benachbarten Hyphen. Eine allen Anfängen gemeinsame, etwa unregelmässig spiralige Form, wie sie bei *Eurotium* und nach eigenen Untersuchungen bei *Melanospora Zobelii* und manchen Sordarien vorkommt, lassen diese vegetativen Zweige nicht erkennen, vielmehr krümmen sie sich in der unregelmässigsten Weise hin und her. Nur mit grosser Mühe war unter hunderten von Anfängen hin und wieder ein Fall zu constatiren, in welchem ein gekrümmter Zweig zufällig die Gestalt einer unregelmässigen Spirale erhalten hatte.

Die das Primordium constituirenden Zweige äussern das Bestreben, sich möglichst durch einander zu krümmen und sich in der unregelmässigsten Weise reich zu verästeln. Die Aestchen zeigen ganz dasselbe Verhalten. Durch alle diese Vorgänge wird die Bildung eines lockeren Knäuels bewirkt. Mit der allmählichen Verdichtung desselben kommt ein rundlicher Körper zu Stande, der einzelne peripherische Elemente zu langen Haaren ausbildet.

Schnitte durch solch ein junges Perithecium zeigen ein vollkommen homogenes, pseudoparenchymatisches Gewebe. Im Centrum tritt etwas später, in Folge des Wachsthums der peripherischen Elemente in tangentialer Richtung, ein kleiner Hohlraum auf, in welchen sofort die angrenzenden Zellen convergirende Hyphen entsenden. Damit ist die erste, also ziemlich spät auftretende Differenz in der Peritheciummasse, die Differenzirung in einen centralen Theil, den Nucleus, und in einen peripherischen, die Wandung gegeben. Je mehr nun die Elemente der Wandung tangential wachsen, desto grösser wird der Hohlraum, desto mehr Nucleushyphen schieben sich ein. Im basalen Theile des Peritheciums tritt schliesslich in den Endverzweigungen dieser Hyphen die Ascen-Bildung auf. Unmittelbar unter dem Scheitel des Peritheciums schieben sich zwischen die vorhandenen Hyphen neue ein, und dieser Vorgang, der durch ein gewisses Verhalten der peripherischen Scheitelelemente ermöglicht wird, hat die Bildung einer wohlorganisirten Mündung zur Folge! Diese den Systematiker überraschende Thatsache beweist, dass die Gattung *Chaetomium* betreffs deren Perisporiaceen-Natur wohl kaum ein Mykologe je den leisesten Zweifel gehegt haben möchte, ihren natürlichen Platz künftighin anderswo, nämlich bei den Sphaeriaceen Fuck. zu suchen hat.

Ausser der Perithecienfrage blieb aber noch die zweite wichtige Frage zu erörtern, ob die Chaetomien noch andere Fructificationen bilden. Diese Frage spaltete sich wiederum in die beiden folgenden:

1) Gehören die von namhaften Mykologen zu *Chaetomium* gezogenen, bekannten Fruchtformen wirklich in den Entwickelungskreis dieser Gattung?

2) Bilden die Chaetomien vielleicht Fruchtformen, die den Beobachtern bisher entgangen sind?

Auf Grund mühsamer, seit Anfang Winter 1875 eingeleiteter Culturen, die, unter Berücksichtigung der verschiedensten Ernährungs- und sonstigen Bedingungen angestellt, immer und immer wiederholt wurden, bin ich in den Stand gesetzt, die erste Frage mit einem entschiedenen »Nein«, die zweite mit einem ebenso bestimmten »Ja« zu beantworten. Sämmtliche der in Cultur genommenen Chaetomien — und ihrer sind eine stattliche Anzahl — besitzen nämlich conidienähnliche Organe, ausgezeichnet dadurch, dass ihre Sporen sich unter den verschiedensten Bedingungen stets als nicht keimfähig erwiesen.

Nichts konnte näher liegen, als der Gedanke, dass diese Organe vielleicht Spermatien seien. Allein in allen solchen Objectträgerculturen, die massenhaft Ascusfrüchte veranlagten, war auch nicht eine Spur jener Bildungen zu entdecken. Umgekehrt zeigte sich in Culturen, welche so eingeleitet wurden, dass sie massenhaft jene Fruchtträger bildeten, auch nicht eine einzige Peritheciumanlage. Mithin stehen die Sporen zur Peritheciumbildung in keiner näheren Beziehung, können also nicht die Function von Spermatien haben. Es sind Conidien, aber nicht gewöhnliche — denn diese sind keimfähig —, sondern keimungsunfähig gewordene; es sind Organe ähnlicher Art, wie sie bisher bei den Ascomyceten nur für die Discomyceten bekannt waren durch die Unter-

suchungen Brefeld's, der sie als rudimentäre Organe bezeichnet.

Die günstigen Resultate der *Chaetomium*-Studien regten dazu an, die Untersuchung auf keimungsunfähige Conidien weiter auszudehnen auf andere Pyrenomyceten. Sie waren denn auch nach vieler vergeblicher Mühe von Erfolg gekrönt, insofern nämlich, als es mir gelang, für eine ganze Reihe von Sordarien Conidienbildungen nachzuweisen, welche, abgesehen von geringen Abweichungen in Form des Trägers und der Conidien, sich mit der Chaetomienfructification vollkommen identisch erwiesen. Es muss indess hervorgehoben werden, dass gewisse Arten nicht zur Bildung von Conidien veranlasst werden konnten, so dass es scheint, als ob diese Gebilde, die bei den Chaetomien noch überall vorkommen, bei der Gattung *Sordaria* bereits im Begriff sind, vom Schauplatz der Entwickelung abzutreten, eine Vermuthung, der man wohl eine gewisse Berechtigung einräumen darf, wenn man erwägt, dass die Weiterexistenz dieser keimungsunfähigen Organe für das Leben des Pilzes von keinerlei Nutzen ist.

Von Van Tieghem's Darstellung der Perithecienbildung weichen die von mir vorgetragenen Beobachtungen mehrfach wesentlich ab. Die Fructificationen in keimungsunfähigen Conidien war bei Pyrenomyceten bisher ebenso wenig bekannt, wie die Thatsache, dass die Chaetomien aus der Gruppe der Perisporiaceen zu streichen sind. — Die Mittheilungen wurden durch eine grosse Anzahl von Zeichnungen illustrirt.

Weitere Mittheilungen über keimungsunfähige Organe bei anderen Pilzen behält sich Vortragender für eine spätere Sitzung vor und erwähnt schliesslich noch, dass er bei den Culturversuchen, die den Zweck hatten, jene Organe bei verschiedenen Gattungen ausfindig zu machen, folgende Thatsachen zu constatiren Gelegenheit hatte:

1) dass *Spicaria Solani* in den Entwickelungsgang einer stromabildenden *Nectria* (*N. Solani* Zopf) gehört.

2) dass *Septosporium bifurcum* Fres. dem Entwickelungscyclus eines Sclerotien bildenden Ascomyceten angehört.

3) dass die Artenzahl der Gattung *Chaetomium* um eine Species zu vermehren ist, welche sich auszeichnet durch ein ellipsoïdisches Perithecium, winzige ca. 6 Mik. messende Sporen und einen Haarschopf, der aus zierlichen Spiralhaaren zusammengesetzt ist (*Chaet. bostrychodes* Zopf).

Ausführliche Darlegungen der Entwickelungsgeschichte dieser Pilze sollen später folgen.

Litteratur.

Report on the progress and condition of the Royal Gardens at Kew during the year 1877. London 1878. 8°. 53 p.

Wie bei einem Etablissement von solcher Bedeutung nicht anders zu erwarten, enthält der vorliegende Bericht des Directors an den First Commissioner of her Majestys Works and Buildings mancherlei Notizen von allgemeinem Interesse. Da ist zunächst des Besuches seitens des Publicums zu erwähnen. Derselbe hat in den letzten fünf Jahren geringe Schwankungen gezeigt, im Jahre 1877 belief er sich auf 687972 Personen. Und an einem einzigen Tage, Sonntag den 24. Juni, sind 21234 Menschen im Garten gezählt worden. Es begreift sich unter diesen Umständen, dass das beständige Oeffnen der Thüren in den Warmhäusern zu den ernstesten Besorgnissen bezüglich des Gedeihens der Pflanzen Anlass gibt und dass daran gedacht werden muss, an solchen Tagen besonders starken Besuchs gewisse Häuser gänzlich zu schliessen oder doch nur bedingungsweise zugänglich zu machen.

Die hohen Wasserstände der Themse, die in London so viel Schaden gestiftet haben, sind auch am Garten zu Kew nicht spurlos vorüber gegangen, nur durch stetes Pumpen gelang es, im Aroideenhaus die Feuerung vor dem Verlöschen zu sichern, im grossen Palmenhaus musste zum gleichen Zweck sogar durch fast zwei Monate (Januar und Februar) mit Dampfmaschinen gearbeitet werden.

Für das Publicum wird der Garten an Werk- und Feiertagen um 1 Uhr Mittags eröffnet, wer specielle Studienzwecke verfolgt, wird mit grösster Liberalität auch in den Vormittagsstunden zugelassen. Es wird nun jetzt zumal von den Bewohnern benachbarter Stadttheile für eine frühere Eröffnungsstunde (10 Uhr Vormittags) agitirt. Im vorliegenden Bericht legt dem entgegen die Direction in überzeugender Weise die Gründe dar, die eine solche frühe Eröffnung unthunlich machen dürften. Wir heben von denselben nur die allerwichtigsten hervor. Da fällt zunächst die Unmöglichkeit ins Gewicht, den Garten in dem Zustand von Vollkommenheit, in dem er sich jetzt befindet, zu erhalten, wenn es an der nöthigen Zeit gebricht, um die nothwendigen gärtnerischen Arbeiten ungestört zu besorgen. Denn sobald das Publicum zu circuliren beginnt, geht die ganze Thätigkeit des Gartenpersonals, wie sich angesichts der obigen Besucherzahlen leicht begreift, in dessen Ueberwachung, sowie in der Beseitigung der natürlich nicht ausbleibenden zufälligen Beschädigungen auf. Aber selbst wenn mit grossen Kosten für anderweitige Beaufsichtigung gesorgt werden könnte, wäre zumal in den Häusern an ernsthafte Arbeit im steten Strom der Besucher doch nicht zu denken, die Pflanzen würden eben zurückgehen. Dann aber ist Kew kein blosses Vergnügungs-

local, das Institut hat in erster Linie wissenschaftliche Zwecke, die es bekanntermaassen in grandioser Weise erfüllt. Es strömen dort Gelehrte aus allen Weltgegenden, verschiedenartigen Studien obliegend, zusammen. Für diese Alle wäre die frühere Eröffnung ein schwerer Schlag, sie würde ihre Bestrebungen einfach unmöglich machen, und es würde somit einem kleinen Bruchtheil Londoner Einwohner zu Liebe nicht nur der Garten, sondern auch die Wissenschaft in England und in ganz Europa eine grosse Beeinträchtigung erleiden. Ein jeder, der, wie Referent den Menschenstrom sich durch die Gewächshäuser in gleichmässigem Tempo hindurch hat schieben sehen, der weiss, wie unmöglich es ist, alsdann auch nur einen Moment bei einer Pflanze zu verweilen, wie in den Museen an ein Eröffnen von Schränken und Fächern gar nicht gedacht werden kann, wird in dem Gesagten sicherlich keine Uebertreibung finden. Man muss also durchaus wünschen, dass es bei der bisherigen Einrichtung bleiben möge.

Eine neue Wasserheizung ist im grossen Palmenhaus eingerichtet worden. Sie wird durch eine lithographirte Tafel mit Grundriss und Detailzeichnungen erläutert. Durch den zweiten Assistenten am Herbarium, Herrn Brown, wurde die Aroideensammlung revidirt. Ihr Catalog ist dem Bericht als Appendix beigegeben. Von einer grösseren Anzahl neuer oder interessanter Pflanzen, die in diesem Jahre zur Blüthe gekommen sind, heben wir *Calamus fusciculatus* Roxb., *Phaenosperma globosa* Munro und *Xanthorhoea minor* Br. hervor.

Weiterhin folgt ein ausgedehnter Bericht über den Austausch von Pflanzen und Samen, in welchem besonders wichtige Nutzpflanzen des Auslandes wie *Cinchona* und Liberiakaffee besprochen werden, deren Verbreitung in die Colonialgärten vorzüglich von Kew aus besorgt wird. Eine Menge von vegetabilischen Producten aller Art, die Krankheiten, die in den Tropen Kaffee und Zuckerrohr ruiniren und Anderes mehr wird unter der Rubrik »official correspondence« besprochen. Die Museen haben, wie immer, mancherlei Bereicherung erfahren und sind theilweis neu geordnet worden, das Herbarium ist in ein neues geeigneteres Gebäude übergeführt, das physiologische Laboratorium ist fertiggestellt worden. H. S.

Azione della temperatura, della umidità relativa e della luce sulla traspirazione delle piante da Dr. Orazio Comes. (Estratto dal Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli, anno XVII, fasc. V e VI.

Die Abhandlung des Verfassers, der von Litteratur nur Dehérain, und ganz am Schlusse Wiesner citirt, zerfällt in zwei Kapitel. Im ersten untersucht er den Einfluss der Temperatur und der relativen Feuchtigkeit, im zweiten den des Lichtes auf die Transpiration. Als Versuchsobjecte wurden benutzt:

1) Blätter oder beblätterte Zweige, die in den kürzeren Schenkel einer U-Röhre eingekittet waren. Im längeren Schenkel befand sich eine mit einer Oelschicht bedeckte Wassersäule. Die Verminderung derselben durch die Transpiration wurde an der graduirten Säule abgelesen.

2) Ganze Pflanzen in luftdicht verschlossenem Topfe.

Was die erste Methode betrifft, so ist geltend zu machen, dass sich die betreffenden Pflanzentheile dabei unter abnormen Verhältnissen befinden. In der lebenden transpirirenden Pflanze ist nämlich nach dem bekannten Höhnel'schen Versuche die Gefässluft unter negativem, nicht, wie im vorliegenden Falle, unter positivem Drucke. Für *Magnolia grandiflora* und *Primula sinensis* ergab sich ein Transpirationsmaximum 10—11 Vormittags und 1—2 Nachmittags. Temperatur und Feuchtigkeit der Luft wurden dabei fortdauernd beobachtet. Ein zweiter Versuch mit *Magnolia* zeigt indess, dass bei gleichbleibenden äusseren Bedingungen Schwankungen in der Transpirationsgrösse eintreten können. Bei *Cineraria hybrida* fällt das Feuchtigkeitsminimum der Luft mit dem Transpirationsmaximum zusammen. Daraus, dass die Temperaturmaxima mit dem letzteren nicht coincidiren, zieht der Verfasser den Schluss, »dass auf die Transpiration der Pflanze die indirecte Wirkung der Wärme (als verändernder Ursache des Feuchtigkeitsgehaltes der Umgebung) grössere Wirkung hat, als ihr directer calorischer Einfluss«. Die Zahl der hierzu angestellten Experimente beträgt 4. In einem weiteren Versuche findet der Verfasser, dass ein Blatt von *Prunus Laurocerasus* bei Nacht (6 Uhr Abends bis 8 Uhr Morgens) nur halb so viel transpirirt, als am Tage. Die Feuchtigkeitsverhältnisse bei Nacht sind nicht angegeben. Wenn der Verfasser sodann das Verhältniss der Transpiration von Blatt-Ober- und Unterseite dadurch zu bestimmen sucht, dass er eine Seite mit Wachs und Oel bedeckt, so ist dagegen zu bemerken, dass das Blatt unter solchen Umständen nothwendig krank werden muss. Namentlich wirkt Oel bekanntlich sehr nachtheilig. Der Verf. suchte sich drei Blätter von *Arum italicum* aus, die in gleicher Zeit gleich viel transpirirten. Von dem einen bedeckte er die Ober-, von dem anderen die Unterseite, das dritte liess er ganz frei und kommt zu folgenden Resultaten:

1) Die Blattunterseite transpirirt mehr als die Oberseite.

2) Die Summe des von den getrennten Ober- und Unterseiten transpirirten Wassers ist grösser, als die, wenn Ober- und Unterseite eines Blattes gleichzeitig transpiriren.

3) Die Transpirationsgrösse ist bei Tage viel beträchtlicher als bei Nacht.

4) Die Menge des transpirirten Wassers steht in Beziehung zu der Temperatur und Feuchtigkeit der Umgebung, ebenso zu der Bewölkung des Himmels (bei hellem Himmel wird mehr transpirirt als bei nebligem).

Das zweite Kapitel behandelt den Einfluss des Lichtes auf die Transpiration. Aus der Thatsache, dass die Transpirationsmaxima gerade in die hellsten Tagesstunden fielen, dass die Transpiration ferner bei Nacht eine viel kleinere war, als am Tage, und bei heiterem Himmel beträchtlicher als bei bewölktem, folgert der Verf., dass auch dem Lichte ein Einfluss auf die Transpiration zukomme. Zur Entscheidung dieser schwierigen Frage wurden wieder zwei Blätter genommen, die in derselben Zeit gleich viel transpirirten. Sie wurden an U-Röhren befestigt und in Zinkkästen gebracht, von denen der eine ganz geschlossen war, während beim anderen eine Wand durch eine Glasscheibe ersetzt war. Das im letzteren befindliche Blatt transpirirte in 7 Tagen 0,021 gr. mehr als das im Dunkelkasten. Daraus mit dem Verf. einen Schluss auf den fördernden Einfluss des Lichtes auf die Transpiration zu ziehen, ist aber schon deshalb nicht erlaubt, weil beide Blätter jeweils in der Nacht mehr transpirirten als am Tage (entgegen den Resultaten im 1. Kapitel). Der Verf. ersetzt bei zwei weiteren Zinkkästen die weisse Glasscheibe durch eine blaue und eine gelbe. Er findet, dass blaues Licht beinahe ebenso wirke als weisses, gelbes beinahe wie Dunkelheit. Die Differenzen sind indess meist sehr unbeträchtliche, z. B. sind für ein Blatt von *Ficus stipulata* im weissen Lichte 0,068 gr., im blauen 0,065 gr., im gelben 0,061 gr., die Transpirationsgrössen per Tag.

Ueberblicken wir die Versuche des Verf., so sind dieselben nach der Ansicht des Referenten nicht zahlreich, die Methoden nicht exact genug, und die Bedingungen, unter denen die Pflanzentheile vegetirten, zu künstliche, als dass es daraus möglich wäre, ein definitives Resultat abzuleiten. Gewiss aber verdient die Arbeit auch die Aufmerksamkeit der deutschen Botaniker. G.

Kryptogamen-Flora von Schlesien. Im Namen der Schles. Ges. f. vaterl. Cultur herausgegeben von Ferd. Cohn. 2. Band, 1. Hälfte. Algen, bearbeitet von Oscar Kirchner. Breslau 1878. IV u. 284 S. 8°.

Nach einer Einleitung, deren 16 erste Seiten die Geschichte der Kenntniss der Algen und die geographischen Verhältnisse derselben für Schlesien behandeln, während ein zweiter, 24 Seiten starker Theil, eine für die Orientirung des Anfängers bestimmte klare Uebersicht über die allgemeine Morphologie der hierher gehörigen Gruppen gibt, folgt die systematische Aufzählung des in Schlesien beobachteten Materials (794 Arten, incl. Diatomeen) nebst Register. Gattungs- und Art-Diagnosen sind kurz und präcis, so weit Ref. gefolgt ist. Von gut studirten Genera sind auch noch nicht in dem Gebiete der Flora gefundene Species (natürlich ohne Standortsangabe) aufgenommen, ein Verfahren, welches zur Förderung des Anfängers gewiss zweckmässig ist, denn es werden Species, die in dem Buche nicht stehen, sich in dem Gebiete noch finden, z. B. *Coleochaete scutata*; dessen Durchführung aber zu Ungleichheiten führen musste, wenn nicht geradezu alles mögliche aufgenommen werden sollte und nicht immer gut gelungen ist. Die soeben genannte *Coleochaete* z. B., welche gewiss in Schlesien nicht selten sein wird, fehlt; wirklich seltene Formen wie *Zygnema insigne* Kg. sind dagegen beschrieben. Wenn ferner mit Recht auf den Anfänger und Sammler Rücksicht genommen ist, so hätte, nach des Ref. Meinung durch kurze Citate auf die hauptsächlichsten Quellenschriften hingewiesen werden sollen, wo in zweifelhaften Fällen Rath zu finden ist: z. B. auf Pringsheim's Monographie für den Fall der *Coleochaete*. Die einfache abgekürzte Autorangabe ist doch auch nur ein kurzes Citat, für den nicht genau Unterrichteten aber ein zu kurzes. Geht man, nach diesen wenig wesentlichen Bedenken auf den Hauptinhalt des Buches ein, so sagt der Verf. selbst, dass bei der Zusammenstellung einer Algenflora derzeit lavirt werden muss zwischen der alten und der — erst nach und nach ungleichmässig über die einzelnen Gruppen ausgebreiteten — neueren Phycologie. Das ist nicht überall leicht und erfordert gründliche selbständige Einarbeitung; es ist dem Verfasser aber, so weit des Ref. Urtheil reicht, vortrefflich gelungen, wenn auch manches noch discutabel bleibt. Das Buch ist daher demjenigen, der Specialstudien über die Süsswasseralgen anfängt, recht zu empfehlen, und um so allgemeiner als ja die Verbreitung dieser Gewächse über Mitteleuropa eine sehr gleichmässige, eine schlesische Algenflora also in Südwestdeutschland ebenso brauchbar ist wie in Schlesien. Der Geübtere wird aber ebenfalls — es sei z. B. auf die neuen Nostocaceen-Genera, S. 236 ff. aufmerksam gemacht — manches Neue und manche werthvolle Belehrung und Anregung darin finden. dBy.

Personalnachricht.

Am 4. d. M. starb zu Schöneberg bei Berlin Dr. Hermann Itzigsohn, geboren 1814 zu Neudamm bei Cüstrin. In glücklichen Verhältnissen und regulärem Studiengange aufgewachsen, liess er sich als Arzt in seiner Vaterstadt nieder und wirkte daselbst, bis er durch ein Gehirnleiden zur Uebersiedelung in eine Heilanstalt zu Schöneberg genöthigt wurde, wo er bis zu seinem Ende verblieb. Seit 1847 war er auf botanischem Gebiete als Schriftsteller thätig; er begann seine Publicationen mit einem Verzeichniss der in der Mark Brandenburg gesammelten Laubmoose; frühere Jahrgänge der Bot. Ztg., sowie andere Zeitschriften und Sammelwerke bringen zahlreiche, theils Beobachtungen, theils Referate und Kritiken enthaltende Aufsätze von seiner Feder und vorwiegend über Moose und Thallophyten. Lässt sich auch in den meisten dieser Publicationen eine gewisse Unruhe und Excentricität nicht verkennen — Vorboten gleichsam der später zum Ausbruch gekommenen Krankheit —, so spricht uns in denselben doch meist ein unverkennbar geist- und kenntnissreicher, uneigennütziger, liebenswürdiger Mann an, und Diejenigen, welche ihm persönlich oder in Correspondenz näher traten, hatten viel Gelegenheit, die genannten Vorzüge an dem Verstorbenen hoch zu schätzen. Seine eigenen Ansichten haben meist seit lange anderen, besser begründeten Platz gemacht und werden der jüngeren Generation heutzutage noch wunderlicher vorkommen als Jenen, die ihr erstes Erscheinen sahen. Nichtsdestoweniger werden ihm die Zeitgenossen seiner Publicationsperiode das Verdienst zusprechen, mancherlei werthvolle Anregung gegeben zu haben. Bleibe darum sein Andenken in Ehren!

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 6.** 7. Februar 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: E. Godlewski, Zur Kenntniss der Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen. — **Gesellschaften:** Thomas, Ueber Cecidien. — **Personalnachrichten.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Zur Kenntniss der Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen.

Von

Dr. Emil Godlewski,

Professor a. d. höheren landwirthsch. Anstalt in Dublany b. Lemberg.

Seit ich, bei Gelegenheit meiner Untersuchungen über Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern, gefunden habe, dass der Mangel an Assimilation selbst keine Formänderung im Sinne des Etiolements verursacht*), habe ich mich vielfach bemüht, die wahre Ursache dieser eigenthümlichen Form, welche die Pflanze in der Dunkelheit annimmt, aufzufinden. Da ich bis jetzt in dieser Hinsicht zu keinem definitiven Resultate gelangt bin, so habe ich auch mit der Veröffentlichung meiner Versuche und ihrer Resultate gezögert**). Da ich jedoch der Schwierigkeit des Gegenstandes wegen die gewünschte Abrundung meiner Arbeit nicht so bald zu erzielen hoffe, so habe ich mich entschlossen, meine bisherigen Bemühungen zur Aufklärung der Etiolirungserscheinungen etwas beizutragen, an dieser Stelle mitzutheilen.

Vielleicht wird meine Arbeit geeignet sein, manche nutzlose Hypothese aus der Wissenschaft wegzuschaffen und den Weg weiterer Forschungen zu erleichtern.

Präcisirung der Etiolirungserscheinungen.

Der Ausgangspunkt meiner Untersuchungen war die Ueberzeugung, dass man überall, wo es sich um die Feststellung der Wirkung des Lichtes auf das Wachsthum chlorophyllhaltiger Pflanzen handelt, in kohlensäurefreier Luft experimentiren soll. Sämmtliche Versuche, welche man bis jetzt über diese Fragen angestellt hat*), waren mit assimilirenden Pflanzen gemacht, so dass man nie wissen konnte, ob die beobachtete Erscheinung als Folge unmittelbarer Lichtwirkung oder als Resultat der Assimilationsthätigkeit zu deuten war. Bei meinen sämmtlichen Versuchen wurden die etiolirten Pflanzen, nicht mit im Freien am Lichte vegetirenden, sondern mit Pflanzen, welche in kohlensäurefreier Luft wuchsen, verglichen.

Die erste Frage, welche ich mir vorgelegt habe, war die, worin beruht die Ueberverlängerung des Stengels und die Verkümmerung der Blätter der etiolirten Pflanzen? Es sind hier folgende drei Möglichkeiten denkbar.

1) Die Vertheilung der organischen Baustoffe ist in etiolirten Pflanzen dieselbe wie in den grünen, die überverlängerten Organe nehmen aber mehr, die verkümmerten weniger Organisationswasser auf, als die entsprechenden Organe der grünen**) Pflanzen.

2) Der procentische Gehalt an Organisationswasser ist in den Stengeln und Blättern (resp. Cotyledonen) bei den etiolirten Pflanzen derselbe wie bei den grünen, aber zum Wachsthum des Stengels wird bei den etiolirten Pflanzen mehr, zum Wachsthum der Blätter weniger Baustoff verbraucht als bei grünen.

3) Bei den etiolirten Pflanzen ist der procentische Gehalt an Organisationswasser der Stengel grösser, der procentische Gehalt der

*) Flora 1873.

**) Zwei kleine vorläufige Mittheilungen über die bezüglichen Versuche habe ich in polnischer Sprache gemacht: 1) Denkschrift der zweiten Versammlung der polnischen Naturforscher und Aerzte in Lemberg 1875 S. 215, 2) »Kosmos«, Organ der polnischen Ges. der Naturforscher in Lemberg 1877 S. 366.

*) Die einzige Ausnahme macht die ganz neu erschienene Arbeit: Vines »The Influence of Light upon the Growth of Leaves«. Arbeiten des bot. Inst. zu Würzburg. Bd. II. Heft I.

**) Unter grünen oder normalen Pflanzen werden in dieser Abhandlung immer im Lichte, aber ohne Kohlensäurezutritt gewachsene Pflanzen verstanden.

Blätter (resp. Cotyledonen) kleiner als bei den grünen, und ausserdem werden auch bei den etiolirten Pflanzen zum Wachsthum der Stengel mehr, zum Wachsthum der Blätter weniger Baustoffe verbraucht als bei den grünen.

Um unter diesen Möglichkeiten zu entscheiden, habe ich folgende Versuche angestellt.

Eine gewisse Anzahl gleich schwerer*) Samen wurde in Wasser eingequellt, auf nassem Fliesspapier zur Keimung gebracht und endlich in kleine (etwa 9 Centim. breite und ebenso hohe), mit gewöhnlicher Gartenerde gefüllte Töpfchen eingepflanzt. Die Töpfchen waren in kleine Porzellanschalen und sammt denselben auf grössere Teller oder auf mit schwarzem Papier beklebte Glasschalen gebracht. Darauf stülpte ich tubulirte Glasglocken. Der mit einem einfach durchbohrten Pfropfe geschlossene Tubus war mit einem Schenkel einer U förmigen Glasröhre, welche mit in Kalilauge gesättigten Bimssteinstückchen und mit zerkleinertem Kalihydrat gefüllt war, verbunden. Somit konnte von aussen Luft, nicht aber Kohlensäure unter die Glasglocke eindringen. Einige der Glocken wurden mit schwarzem Papier beklebt, so dass die unter ihnen vegetirenden Pflänzchen in constanter und voller Dunkelheit wuchsen, unter den anderen Glocken genossen die Pflänzchen das Licht. Die hellen Glocken waren von unten durch Kalilauge, welche man auf den Teller goss, nach aussen abgeschlossen. Die Pflänzchen unter hellen und schwarzen Glocken standen dicht neben einander, und da die Glocken nur selten den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt wurden, so waren die Temperaturunterschiede unter beiden Glockensorten unbedeutend, und stiegen, wie ich ermittelte, nur selten auf 1° C. Nach einigen Tagen wurden die gleichmässig entwickelten Pflänzchen sammt ihren Wurzeln geerntet, wobei die Erde sorgfältig von den Wurzeln abgewaschen wurde. Nun wurden sämmtliche Theile des Pflänzchens gemessen, im frischen und bei 100° C. getrockneten Zustande gewogen, und endlich auch deren Aschengehalt bestimmt. Bis jetzt habe ich bei meinen Versuchen fast ausschliesslich *Raphanus*samen benutzt, und nur vereinzelte und nicht ganz vollständige*) Experimente mit *Phaseolus* und *Zea* angestellt. Aus diesem Grunde beziehen sich die erlangten Resultate zunächst nur auf Etiolirungserscheinungen der *Raphanus*keimlinge, und bei der Beurtheilung des Etiolements anderer Pflanzen können sie nur als Anhaltspunkte dienen, was ich hier ausdrücklich hervorheben will.

Mögen nun einige Versuche zusammengestellt werden.

Versuch I.

Dieser Versuch ward in einem ziemlich dunkeln Zimmer vorgenommen, so dass auch diejenigen Pflänzchen, welche unter hellen Glocken vegetirten, sichtbare Merkmale der Etiolirung zeigten, man hatte hier also nicht mit etiolirten und normalen, sondern mit gänzlich und theilweise etiolirten Pflanzen zu thun. Die *Raphanus*samen wurden am 8. Mai in zwei Töpfchen (zu sechs in einen Topf) eingepflanzt. Jeder Same wog 11,07 Mgr. Ein Töpfchen wurde unter helle, ein anderes unter schwarze Glocke gebracht. Während der Vegetationszeit schwankt die Temperatur zwischen 16 und 18° C. Am 17. Mai wurden die Pflänzchen geerntet.

Die Resultate der Messungen und Wägungen, sämmtlich als Durchschnittszahlen auf ein Pflänzchen berechnet, sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

*) Ich habe sämmtliche Samen gewogen und nur solche, deren Gewichte nicht mehr als um 0,5 Mgr. unter einander differirten, zum Experiment benutzt. So mühsam dieses Verfahren auch war, so schien es mir doch deshalb unumgänglich, weil nicht alle Samen keimen, und weil sich oft im Laufe des Versuches die Nothwendigkeit, einige Pflänzchen ihrer ungleichmässigen Entwickelung wegen zu beseitigen, herausstellt.

*) Die Aschen wurden nicht bestimmt.

Name des Pflanzentheils	Breite		Länge		Frisches Gew. in Mgr.		Gewicht d. org. Trockensubstanz				Gewicht der Aschenbestandtheile					
							absolutes Gewicht in Mgr.		in Proc. des Gewichts der fr. Substanz		absolutes Gewicht in Mgr.		in Proc. des Gewichts der fr. Substanz		in Proc. des Gewichts der Trockensubst.	
	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt
Cotyledonen	11,8 9,8	7,7 6,5	7,0 5,5	4,3 3,5	43,55	22,0	4,60	3,28	10,5	14,9	0,67	0,25	1,56	1,14	12,7	7,0
Cotyledonarstiele			11,8 6,8	8,9 3,2	17,80	11,22	0,83	0,54	4,6	4,9	0,37	0,15	2,05	1,34	30,8	21,7
Hypocotyles Glied			49,5	84,2	79,63	160,13	2,55	4,23	3,2	2,6	1,23	2,07	1,54	1,29	32,4	32,8
Wurzel			92,0	85,5	23,88	27,55	0,83	0,86	3,5	3,1	0,27	0,24	1,12	0,89	24,5	21,8
Ganzes Pflänzchen					164,86	220,90	8,81	8,91	5,3	4,0	2,54	2,71	1,54	1,23	22,4	23,3

Versuch II.

Die *Raphanus*samen von 9,7 Mgr. Gewicht wurden am 22. Juni in zwei Töpfchen (fünf Samen in jeden Topf) eingepflanzt. Das eine Töpfchen war unter eine dunkle, das andere unter eine helle Glocke in kohlensäurefreie Luft gebracht. Während der Vegetationszeit schwankte die Temperatur zwischen 21 und 27°C., der Versuch war in einem sehr hellen Zimmer vorgenommen, directe Sonnenstrahlen trafen aber die Pflänzchen nur selten. Am 27. Juni wurden die Pflänzchen geerntet. Die Untersuchung ergab folgendes Resultat.

Name des Pflanzentheils	Breite		Länge		Frisches Gew. in Mgr.		Gewicht d. org. Trockensubstanz				Gewicht der Aschenbestandtheile					
							absolutes Gewicht in Mgr.		in Proc. des Gewichts der fr. Substanz		absolutes Gewicht in Mgr.		in Proc. des Gewichts der fr. Substanz		in Proc. des Gewichts der Trockensubst.	
	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt
Cotyledonen	15,6 13,8	7,7 7,1	10,2 8,8	4,6 4,1	83,20	24,2	4,28	2,31	5,2	9,55	1,08	0,22	1,3	0,91	20,2	8,7
Cotyledonarstiele			10,2 7	13,3 5,4	14,26	14,3	0,58	0,43	4,1	3,0	0,14	0,17	1,0	1,2	20	28
Hypocotyles Glied			30,2	129,0	39,66	184,0	1,18	2,81	3,0	1,53	0,46	1,58	1,15	0,86	27,4	36
Wurzel			103	90,3	24,36	26,4	0,94	0,95	3,8	3,6	0,46	0,30	1,9	1,14	33	24
Ganzes Pflänzchen					161,48	248,9	6,98	6,50	4,3	2,6	2,14	2,27	1,3	0,91	23,4	25,9

Versuch III.

Am 17. November wurden in acht Töpfchen 48 *Raphanus*samen (sechs in jedes Töpfchen), von denen jeder 9,9 Mgr. wog, eingepflanzt. Vier Töpfchen wurden im Dunkeln, vier in kohlensäurefreier Luft im Lichte aufgestellt. Während der Vegetation schwankte die Temperatur zwischen 11 und 17°C.

Die Pflänzchen wurden in vier verschiedenen Vegetationsperioden geerntet. Ich will nur die Resultate der ersten und der letzten Periode mittheilen.

1. Die Pflänzchen am 21. November geerntet.

Name des Pflanzentheils	Breite		Länge		Gewicht d. fr. Substanz		Gewicht d. org. Trockensubstanz				Gewicht der Aschenbestandtheile					
							absolutes Gewicht in Mgr.		in Proc. des Gewichts der fr. Substanz		absolutes Gewicht in Mgr.		in Proc. des Gewichts der fr. Substanz		in Proc. des Gewichts der Trockensubst.	
	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt	grün	etiolirt
Cotyledonen	7 6,2	5,7 5	3,7 3,2	3,1 2,5	16,4	12,8	5,40	5,68	33,0	44,0	0,34	0,18	2,08	1,41	5,9	3,1
Cotyledonarstiele			3,4 1,7	1,8 1,1	2,7	1,5	0,36	0,25	13,3	16,6	0,04	0,05	1,49	3,33	10,0	16,6
Hypocotyles Glied			12,2	17,5	16,6	18,25	1,00	1,08	6,0	5,9	0,26	0,20	1,56	1,09	20,6	15,6
Wurzel			50,4	42,2	18,6	11,4	0,96	0,60	5,2	5,2	0,08	0,08	0,43	0,70	7,7	11,7
Ganzes Pflänzchen					54,3	43,95	7,72	7,57	14,2	17,0	0,72	0,50	1,33	1,13	8,5	6,3

2. Die Pflänzchen am 20. November geerntet.

Cotyledonen	11,8 12,2	7,1 6,1	8,1 8,1	4,6 3,1	65,5	19,0	4,26	2,70	6,5	14,2	1,07	0,18	1,6	0,9	20,1	6,3
Cotyledonarstiele			16,0 12,2	14,0 5,2	27,4	14,6	0,94	0,53	3,4	3,7	0,38	0,15	1,4	1,1	28,8	22,0
Hypocotyles Glied			34,0	123,5	46,0	182,6	1,35	3,38	3,0	1,3	0,57	1,42	1,3	0,8	30,0	29,6
Wurzel			102		29,8	18,0*)	0,88	0,70	2,9	3,9(?)	0,27	0,12	0,9	0,7	23,5	14,6
Ganzes Pflänzchen					168,7	234,2	7,43	7,31	4,4	3,1	2,29	1,87	1,3	0,8	24,3	20,4

*) Diese Zahl ist zu klein, da die Würzelchen in gewelktem Zustande zur Wägung kamen.

Ausser diesen habe ich noch mehrere andere den hier mitgetheilten ähnliche Versuche angestellt, namentlich in der Absicht, die Stoffwanderung und ihre Beziehung zum Wachsthum in verschiedenen Entwickelungsperioden näher zu präcisiren; da aber der Zweck dieser Versuche in Folge der ungleichmässigen Entwickelung der Pflänzchen nicht erreicht wurde, so will ich die bezüglichen Zahlen nicht weiter anführen, und begnüge mich mit der Erwähnung, dass die Resultate, welche sich aus den oben mitgetheilten Versuchen ergeben haben, auch durch jene Zahlen auf das bestimmteste bestätigt sind. Diese Resultate sind nun folgende:

1. Das Gesammtgewicht der organischen Trockensubstanz der etiolirten und der grünen (aber in kohlensäurefreier Luft wachsenden), aus Samen gleichen Gewichtes erzogenen *Raphanus*pflänzchen, ist nahezu das gleiche, und in keinem Fall grösser als das Gewicht der organischen Trockensubstanz des Samens.

Dieses Resultat beweist auf das bestimmteste in Uebereinstimmung mit den Angaben Correnwinder's*), Böhm's**) und Moll's***), dass nur diejenige Kohlensäure, welche von den Pflanzenblättern aus der Luft aufgenommen wird, zur Bildung der organischen Substanz verwendet werden kann; dass dagegen die mit den Wurzeln in Berührung stehende, im Bodenwasser gelöste Kohlensäure, ohne jede Bedeutung für die Pflanze ist†).

*) Correnwinder, Comptes rendus.

**) Böhm, Ueber Stärkebildung in Chlorophyllkörnern. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wiss. zu Wien. 1876.

***) Moll, Ueber die Herkunft des Kohlenstoffs der Pflanzen. Arbeiten d. bot. Inst. zu Würzburg. Bd. II. Heft 1.

†) Zugleich wird auch mit diesem Experimente bewiesen, dass die Humusstoffe nicht von der Pflanze (*Raphanus*) aufgenommen werden.

Als weiteren Beleg für diesen Satz will ich noch einige Zahlen aus anderen oben nicht mitgetheilten Versuchen angeben.

1. grünes Pflänzchen	10,0 Mgr.	Trockensubstanzgewicht ohne Abzug d. Aschenbestandtheile
etiolirtes »	9,3 »	
2. grünes. »	9,1 »	Trockensubstanzgewicht ohne Abzug d. Aschenbestandtheile
etiolirtes »	9,3 »	
3. grünes »	7,40 »	Gewicht der organ. Trockensubstanz allein
etiolirtes »	7,32 »	
4. grünes »	7,18 »	Gewicht der organ. Trockensubstanz allein
etiolirtes »	7,54 »	
5. grünes »	9,00 »	Gewicht der gesammten Trockensubstanz
etiolirtes »	8,45 »	

6. grünes Pflänzchen	13,4 Mgr.	Gewicht der gesammten Trockensubstanz.
grünes Pfl., in gewöhnlicher nicht CO_2 freier Atmosphäre	26,0 »	
etiolirtes Pfl.	12,4 »	

*Zea*pflänzchen nach dreiwöchentlicher Vegetation:

Grün in kohlensäurefreier Luft .	168 Mgr.	Gewicht der gesammten Trockensubstanz.
Grün in gewöhnl. Atmosphäre .	451 »	
Grün in künstlicher, 5 Proc. CO_2 enthaltender Atmosphäre. . .	530 »	
etiolirt	137,7 »	

2. Die Pflänzchen, welche im Lichte, aber in kohlensäurefreier Luft aus Samen erzogen worden sind (welche also nicht assimiliren), sind von ganz normalem Habitus, und haben mit den etiolirten Pflänzchen gar keine Aehnlichkeit, somit ist weder die Ueberverlängerung der Stengel in der Dunkelheit, noch die Verkümmerung der Cotyledonen eine Folge der verhinderten Assimilation.

Diesen normalen Habitus der unter Ausschluss der Assimilation im Lichte cultivirten Pflanzen habe ich nicht nur bei *Raphanus*keimlingen, sondern auch bei *Phaseolus* und *Zea Mais* constatirt. Die Primordialblätter des *Phaseolus*, welcher in kohlensäurefreier Luft cultivirt wurde, waren natürlich kleiner als bei den Pflanzen, welche in gewöhnlicher Luft wuchsen, aber doch war ihre Länge und Breite doppelt so gross als in der Dunkelheit. Die Stengel zeigten gar keine Ueberverlängerung. Auch die Blätter von in kohlensäurefreier Luft cultivirter *Zea* zeigten keine Ueberverlängerung, ja sie waren sogar kürzer als bei den Pflanzen, die in normaler Luft vegetirten. Somit ist, wie ich das schon anderswo*) ausgesprochen habe, und wie es

*) Flora 1873.

bereits früher Batalin*) auf Grund anderer Versuche hervorhob, die G. Kraus'sche**) Erklärungsweise der Etiolirungserscheinungen unrichtig***).

3. Die Gesammtmenge der organischen Trockensubstanz ist in den Cotyledonen der etiolirten *Raphanus*pflänzchen bedeutend kleiner als in denen der grünen; was also beweist, dass in der Dunkelheit mehr Baustoffe aus den Cotyledonen in die übrigen Pflanzentheile auswandern, als im Lichte. Diese Thatsache allein schliesst schon die Möglichkeit der allgemeineren Geltung der Famintzin'schen Behauptung†), dass die Ueberverlängerung der hypocotylen Glieder durch Kürzerbleiben der Wurzel compensirt wird, aus. Auch die Primordialblätter der unter Ausschluss der Assimilation im Lichte cultivirten *Phaseolus*pflänzchen enthalten mehr Trockensubstanz als die nämlichen Blätter der etiolirten Pflanzen, z.B.

Primordialblätter der grünen, nicht assimilirenden Pflanze enthalten . . . 75 Mgr. Trockensubst.
Primordialblätter der etiolirten Pflanze enthalten . . . 42 Mgr. Trockensubst.

was wieder beweist, dass bei *Phaseolus* im Lichte mehr Baustoffe aus den Cotyledonen den Primordialblättern zufliessen, als in der Dunkelheit.

4. Auf gleiche Mengen der frischen Substanz enthalten die Cotyledonen der etiolirten *Raphanus*pflänzchen mehr an organischer Substanz als die der am Licht vegetirenden, mit anderen Worten, die etiolirten Cotyledonen sind procentisch wasserärmer als die grünen. Ganz dasselbe bezieht sich auch auf die Primordialblätter von *Phaseolus*, so fand ich z. B. in 100 Theilen der frischen Substanz der Primordialblätter:

bei etiolirten Pflanzen 16 Proc. an Trockensubstanz
bei grünen Pflanzen 5,6 Proc. an »

*) Batalin, Bot. Ztg. 1871 S. 669.

**) G. Kraus, Ueber die Ursachen der Formänderungen etiolirender Pflanzen. Jahrbücher f. wiss. Bot. Bd. VII. S. 209.

***) Eine endgültige Widerlegung der Kraus'schen Selbst-Ernährungstheorie der Blätter hat neulichst Vines geliefert. Arbeiten des bot. Inst. zu Würzburg. Bd. II. Heft I. In dieser Arbeit beweist der Verf. durch Versuche, welche sowohl an Keimpflanzen als an verschiedenen erwachsenen Pflanzen nach dreifacher Methode angestellt waren, dass sowohl die Cotyledonen als auch die Blätter wachsen können unter Umständen, welche die Assimilation unmöglich machen.

†) Famintzin, Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Keimung der Kresse.

somit sind also auch die etiolirten Primordialblätter von *Phaseolus* bedeutend wasserärmer als die grünen.

5. Die Gesammtmenge der organischen Trockensubstanz des hypocotylen Gliedes ist bei den etiolirten *Raphanus*pflänzchen grösser als bei den grünen; dadurch wird nun bestätigt (was wir bereits bei 3 gefolgert haben), dass in beständiger Dunkelheit mehr organische Baustoffe aus den Cotyledonen in das hypocotyle Glied übergehen und zum Wachsthum desselben verwendet werden als im Lichte. Dasselbe gilt von den Stengeln und den hypocotylen Gliedern von *Phaseolus*, z. B. von zwei 14 Tage alten *Phaseolus*pflanzen, welche aus Samen gleicher Schwere erzogen wurden, enthielten

der etiolirte Stengel*) 202,0 Mgr. Trockensubstanz
der grüne Stengel 141,0 Mgr. »

6. Auf gleiche Mengen der frischen Substanz der hypocotylen Glieder findet man bei den etiolirten *Raphanus*pflänzchen weniger, bei den grünen mehr Trockensubstanz, d. h. die hypocotylen Glieder der etiolirten Pflänzchen sind procentisch wasserreicher als die der grünen. Auch dieses Verhältniss findet man bei den *Phaseolus*stengeln wieder, so fand ich z. B. den Trockensubstanzgehalt der oben erwähnten Bohnenstengel bei den etiolirten Pflanzen 5,2 Proc., bei den grünen 6,3 Proc. des gesammten frischen Substanzgewichtes.

Auch die überverlängerten Blätter der etiolirten *Zea* sind procentisch wasserreicher als die grünen; z. B. grüne Blätter einer in kohlensäurefreier Luft cultivirten *Zea* enthielten 9,3 Procent, etiolirte 7,2 Procent an Trockensubstanz.

7. Die Cotyledonarstiele von *Raphanus* (und auch Blattstiele von *Phaseolus*) entwickeln sich im Allgemeinen in der Dunkelheit viel schwächer als im Lichte, jedoch bei einigen Individuen entwickeln sie sich ebenso stark als bei normalen Pflänzchen.

8. Die Wurzeln sind gewöhnlich bei den etiolirten Pflänzchen kürzer als bei den grünen, doch ist dieser Unterschied so gering, dass von einer Compensation der Ueberverlängerung des hypocotylen Gliedes durch Kürzerbleiben der Wurzel keine Rede sein kann.

*) sammt dem hypocotylen Gliede.

Nach diesen hier zusammengestellten Resultaten können wir die Frage, worin beruht die Formänderung der etiolirten *Raphanus*-pflänzchen? folgender Weise beantworten:

Die hypocotylen Glieder sind bei den etiolirten Pflänzchen länger als bei normalen, weil in der Dunkelheit mehr aus den im Samen aufgespeicherten Reservestoffen zu ihrem Wachsthum verwendet wird, und weil sie einen grösseren Procentgehalt von Organisationswasser aufnehmen als im Lichte, dagegen bleiben die Cotyledonen in der Dunkelheit verkümmert, weil in ihnen eine geringere Menge Baustoffe zurückbleiben, und weil sich diese mit einem geringeren Procentgehalt von Organisationswasser vereinigen als im Lichte geschieht. Die Formänderung der etiolirten *Phaseolus* ist ganz analog zu deuten. Der Unterschied besteht nur darin, dass die Cotyledonen, sowohl in der Dunkelheit als auch im Lichte, nicht wie bei *Raphanus* blattartig auswachsen, sondern nach und nach von Reservestoffen erschöpft werden und verschrumpfen, während die Reservestoffe zum Wachsthum der Stengel und Blätter verwendet werden. Nun werden aber die Stengel der etiolirten Pflanzen länger als die der grünen, weil in der Dunkelheit mehr von den in den Cotyledonen aufgespeicherten Reservestoffen zu ihrem Wachsthum verwendet wird und weil sie einen grösseren Procentgehalt an Organisationswasser aufnehmen als im Lichte. Umgekehrt sind wieder diese Verhältnisse bei den Primordialblättern, und aus diesem Grunde entwickeln sich dieselben bei den etiolirten Pflänzchen schwächer als bei den normalen.

(Fortsetzung folgt.)

Gesellschaften.

Aus der Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. LI. 1878. Sept.-Oct.-Heft.

Prof. Fr. Thomas (Ohrdruf) sprach über 42 neue durch Dipteren, Psylloden und Acariden erzeugte Cecidien (Pflanzengallen), welche in Probeexemplaren vorgelegt wurden und sämmtlich von den betreffenden Pflanzenspecies noch nicht in der Litteratur sich beschrieben oder auch nur erwähnt finden. Unter ihnen sind 18, welche man in gleicher oder sehr ähnlicher Gestalt von anderen Arten derselben Gattung bereits kannte; die grössere Hälfte aber (24) ist, so weit die Litteraturkenntniss des Vortr. reicht, durchaus neu. Sämmtliche 42 Cecidien wurden vom Vortr. selbst an Ort und Stelle ihres Vorkommens entdeckt und von ihm selbst auch an allen sonst etwa noch beigefügten Fundorten gesammelt. Für alle hier aufgeführten wurde auch durch Untersuchung der Urheber so weit sicher gestellt, dass die Einreihung in obige

drei Gruppen möglich war. Nur bei den Dipterocecidien von *Salix* durch *Hormomyia capreae* Winn., von *Aronia* und *Pteris* hat sich der Vortr. mit dem Analogieschluss von den gleichen oder ähnlichen Cecidien anderer Species begnügen müssen.

Bezüglich der Unterscheidung der durch Cecidomyiden erzeugten Gallen von den Phytoptocecidien bemerkte der Vortr., dass diese in den meisten Fällen schon nach der Eigenschaft des Cecidiums möglich sei. Aus den darüber gegebenen Andeutungen seien folgende Punkte hervorgehoben, durch welche aber der Vortr. den Gegenstand keineswegs zu erschöpfen meint. Die durch Milben erzeugten Blattgallen gliedern sich niemals ab und sind relativ weich; die der Gallmücken haben mit wenig Ausnahmen eine derbere Beschaffenheit, gewöhnlich erzeugt durch Umwandlung von Parenchymzellen in Zellen mit verdickten Wänden (ein oder mehrere Zellenschichten vergleichbar der »couche protectrice« von Lacaze-Duthiers), was bei den Phytoptocecidien nicht vorkommt. Ausserdem ist die Höhlung der letzteren innen häufig mit Trichomgebilden versehen (von den flachen *Erineum*-Rasen nicht zu reden und von den Pocken hier ganz abgesehen), welche der Innenwand entspringen, während in den Blattgallen der Cecidomyiden die von der Larve bewohnte Stelle des Hohlraumes in der Regel von glatten, häufig sogar glänzenden Wandungen umgrenzt wird. — Minder leicht und sicher ist die sofortige Unterscheidung der Acrocecidien (Triebspitzendeformationen). Fruchtgallen, die durch Hypertrophie aus der ganzen Frucht entständen, sind unter den Phytoptocecidien dem Vortr. nicht bekannt. Die Blüthendeformationen durch Gallmilben zielen, gewöhnlich als unregelmässige Vergrünung beginnend, auf Blättchenwucherung und Zweigsucht hin und verharren nicht oder nur in sehr seltenen Ausnahmefällen bei hypertrophischer Vergrösserung der normal vorhandenen Organe, wie solche hingegen an Mückengallen häufig vorkommt. Auch in der Deformation der nur vegetativen Triebspitzen (ohne Blüthenanlagen) herrscht bei den Cecidien der Milben die Bildung zahlreicher kleiner Blättchen (oder nur warzenähnlicher Höcker) vor, während die der Mücken in der Mehrzahl der Fälle eine relativ geringe Anzahl Blätter, aber solcher von grösseren Dimensionen, zeigen und keine Anhäufung sehr kleiner. Selbst die Blätter der Weidenrosetten sind noch gross im Vergleich mit denen der meisten von den fraglichen Phytoptocecidien. Endlich lassen die von Mücken erzeugten oder doch bewohnten Acrocecidien beim Auseinanderbrechen, auch wenn die Cecidomyiden bereits ohne Zurücklassung von kenntlichen Resten ausgewandert sein sollten, eine zur Grösse der Larven im Verhältniss stehende, kleine oft braune und missfarbige Höhlung erkennen, während die weit kleineren Gallmilben weder hier noch in den Pleurocecidien die Bildung eines Hohlraumes von solcher Grösse verursachen.

Verzeichniss der neuen Cecidien.

I. Durch *Cecidomyiden* erzeugte:

* *Aronia rotundifolia* Pers. (*Amelanchier vulg.* Mnch.) Blatt gefaltet und in seinem mittleren Theil hülsenförmig verdickt wie das an *Rosa* durch *Cecidomyia rosarum* Hardy erzeugte Cecidium. — Tirol (Pusterthal), Bormio.

Bupleurum longifolium L. Fruchtgalle, höchst wahrscheinlich durch *Cecidomyia umbellatarum* Fr. Löw. — Thüringen.

Campanula Scheuchzeri All. Gipfelständige, mehrkammerige, dicke Galle durch Hypertrophie von Stengel und Blattbasen gebildet (insofern ähnlich der Galle von *Cecid. galii*), grosse gelbrothe Cecidomyiden-Larven enthaltend. Wahrscheinlich gleich der durch Binnie 1876 von *Camp. rotundifolia* beschriebenen Galle aus Schottland. — Oberengadin.

* *Cardamine silvatica* Lk. Die Seitenknospen, von Cecidomyiden-Larven bewohnt, schwellen stark an und gelangen nicht zu weiterer Entwickelung. Die Hypertrophie erstreckt sich auch auf die Basis des Stützblattes und den angrenzenden Stengel. — Thüringer Wald.

* *Daphne striata* Tratt. Blüthengrund durch Hypertrophie aller Theile, besonders aber des Fruchtknotens, kugelig angeschwollen. — Graubünden.

* *Helianthemum vulgare* Gärtn. Blüthenknospen verdickt, geschlossen bleibend. — Graubünden, Berner Oberland. (Auch das Acrocecidium durch *Diplosis helianthemi* Hrdy. sammelte der Vortr. in Graubünden; es ist ebensowohl vom vorhergehenden wie von dem durch *Phytoptus* erzeugten verschieden.)

Hypericum hirsutum L. Blättertaschen an den Triebspitzen, wahrscheinlich durch *Cecidomyia serotina* Winn. — Thüringen.

Phyteuma Michelii Bertolon. Die von Frauenfeld 1870 für *Phyteuma spicatum* erwähnte (und auf dieser Species vom Vortr. auch in Thüringen wiederholt gesammelte) Deformation der Blüthen. — Oberengadin.

Phyteuma orbiculare L. Dasselbe Cecidium vom gleichen Fundort.

Polygonum Bistorta L. Rückrollung des Blattrandes, vermuthlich von derselben Art (*Cecid. persicariae* L.) erzeugt, welche bei geringerer Meereshöhe andere *Polygonum*-Arten deformirt. — Oberengadin, Silberkamm im Riesengebirge, Plateau des Glatzer Schneebergs.

Polygonum viviparum L. Rückrollung des Blattrandes. — Tirol.

Salix grandifolia Ser. Hirsekorngrosse, harte Blattgallen von *Hormomyia capreae* Winn. — Häufig in den Alpen (z. B. Oberbaiern).

Salix Lapponum L. Blattrand rückwärts gerollt. — Riesengebirge.

Salix silesiaca Willd. (oder ein Bastard dieser Art). Blattgallen durch *Hormomyia capreae* Winn. — Agnetendorfer Schneegrube im Riesengebirge.

* *Silene nutans* L. Behaarte Blüthenknospengallen, zahlreiche hellfleischrothe Cecidomyiden-Larven enthaltend. Die Hypertrophie erstreckt sich auf alle Blüthenorgane, zuweilen sogar bis auf die Deckblätter. — Graubünden.

* *Solidago Virga aurea* L. Blätter mit aufwärts gerichteter Randrollung. — Thüringen.

* *Sorbus aucuparia* L. Blüthenknospen verdickt, geschlossen bleibend und so noch vorhanden, wenn die Kronenblätter der normalen Blüthen bereits abgefallen. — Oberengadin.

* *Tilia parvifolia* Ehrh. Die Laubknospen werden in halbgeöffnetem Zustand in der Weiterentwickelung gehemmt; wenn Streckung der Internodien doch noch erfolgt, so zeigen einzelne Blätter eine der Knospenlage entsprechende Faltung und Constriction. — Thüringen.

* *Vaccinium uliginosum* L. Blattrand rückwärts gerollt, mehr oder weniger knorpelig verdickt, gelbgrün bis roth. — Oberengadin.

* *Vaccinium Vitis idaea* L. Rollung des Blattrandes. — Verbreitet in den höheren Alpen.

Veronica officinalis L. Blüthenknospen-Cecidium. Die aus dem Kelche weit hervorragenden Blumenkronen bleiben meist geschlossen, fallen nicht ab und sind im Herbst noch zu finden. — Thüringen, Hessen (Habichtswald), Oberbaiern, Tirol, Oberösterreich.

V. officinalis L. Die obersten Blätter nichtblühender Triebe sind taschenähnlich zusammengelegt und zeigen Verdickung an der Basis ihrer Blattstiele, an deren Innenseite die Cecidomyiden-Larven leben. — Thüringen.

Viola silvestris Lmk. Blattrand aufwärts gerollt, verdickt, breiter und härter als das ähnliche Phytoptocecidium. — Thüringen und Oberösterreich.

Anhang:

* *Pteris aquilina* L. — Die Spitzen der Fiedern zweiter (selten dritter) Ordnung sind nach unten spiralig zurückgerollt. Aehnliche Rollungen an den Wedelspitzen anderer Farne fand A. Müller von Musciden-Larven bewohnt. — An *Pteris* in Thüringen und Tirol.

II. Durch *Psylloden* erzeugte:

* *Achillea moschata* Wulf. Abschnitte der Blätter hakenförmig eingekrümmt oder unregelmässig verbogen. — Schweiz (beim Rhonegletscher).

* *Cardamine silvatica* Lk. Die Blätter tragen kleine Grübchen, am ehesten denen von *Berberis* zu vergleichen, zuweilen etwas grösser. Selten steigert sich die Deformation zu einer Art von Constriction (?) der jüngeren Blätter. Die gelbbraunen, später schwärzlich gezeichneten Psylloden-Larven Ende Juli noch vorhanden, häufiger auf der Unterseite der Blätter als oben, gewöhnlich still sitzend, aber, wenn aufgestört, ziemlich behende laufend. — Thüringer Wald (bei Oberhof und im Schneetiegel, hier bei 843 M. Meereshöhe).

III. Durch *Phytoptus* erzeugte:

* *Achillea Millefolium* L. Blüthenkörbchen stark verdickt und filzig vergrünt. — Graubünden.

* *A. moschata* Wulf. Fiederschnitten und Zähne der Blätter aufwärts eingekrümmt, im Aussehen an das Phytoptocecidium von *Tanacetum vulg.* erinnernd. — Graubünden.

* *Bartsia alpina* L. Blattrand rückwärts gerollt; im Aussehen dem Phytoptocecidium der Blätter von *Teucrium Chamaedrys* ähnlich. — Graubünden.

* *Bellidiastrum Michelii* Cass. Blattrand aufwärts gerollt. Verbreitet in den Alpen (Schweiz, Tyrol.)

* *Chrysanthemum Leucanthemum* L. Ausfransung des Blattrandes (von bekannten Phytoptocecidien am ehesten zu vergleichen dem der Blätter von *Pimpinella magna*) und Bildung zahlreicher ähnlicher kleiner Auswüchse auf der Lamina selbst. (Wird vom Vortr. genauer beschrieben werden.) — Graubünden.

* *Gentiana germanica* Willd. Blüthe anscheinend gefüllt durch sehr zahlreiche zungen- bis linienförmige, blumenblattähnliche Gebilde bei normaler Kelch- und unterdrückter Staub- und Fruchtblattbildung. Ein in seiner Art bisher fast vereinzelt stehender Fall von Zweigsucht und Phyllomanie. — Tirol.

* *G. utriculosa* L. Blüthendeformation. Die grünen Fruchtblätter überragen die Blumenkrone beträchtlich und umschliessen neue Blüthenanlagen. — Tirol.

* *Hieracium murorum* L. Die Blätter haben dicht filzig behaarte Randwülste, Randknoten und isolirte Knoten auf der Spreite. Das Cecidium ist specifisch verschieden von der früher vom Vortr. beschriebenen Blattrandrollung derselben Pflanze. — Tirol.

H. Pilosella L. Einwärtsgerichtete Randrollung der Blätter. — Schweiz (Graubünden, Oberwallis), Tirol.

* *Homogyne alpina* Cass. Pocken an den Blättern. — Verbreitet in den Alpen (Schweiz, Tirol).

* *Onobrychis sativa* Lmk. Blättchen gefaltet und unregelmässig gekrümmt. — Engadin.

Pedicularis verticillata L. Blattdeformation gleich der vom Vortr. 1869 beschriebenen von *P. palustris*. — Oberengadin.

Potentilla salisburgensis Haenk. Die Deformation ist der von *P. verna* ähnlich. Ausser durch Filzbildung auf den Blättern gibt sie sich durch reichlichere und feinere Theilung und Zipfelbildung an den letzteren, sowie durch ungestielte, verkümmerte Blüthen zu erkennen. — Oberengadin.

* *Thalictrum minus* auct. Blättchen runzlig-constrict, ähnlich den durch *Phytoptus* deformirten von *Aquilegia atrata*. — Graubünden.

Viola biflora L. Aufwärtsgerichtete Blattrandrollung. — An zahlreichen Orten in den Alpen häufig beobachtet.

V. calcarata L. Randrollung der Blätter. — Graubünden.

Personalnachrichten.

Am 22. November v. J. starb zu Wien der Bryologe Jacob Juratzka, 59 Jahre alt.

Am 15. December starb zu Bologna Professor Giuseppe Bertoloni, 73 Jahre alt.

Professor Delponte hat die Professur der Botanik an der Universität Turin niedergelegt.

Neue Litteratur.

Bänitz, C., Lehrbuch der Botanik in populärer Gestalt. Ausgabe A. 2. Aufl. 8°. 1878. Berlin, Stubenrauch.

de Bary, A., Botanik. 7. Bändchen der naturwissensch. Elementarbücher. Strassburg, K. J. Trübner 1878. — 60 Pf. netto.

Anzeigen.

Zum 1. April 1879 sucht der Unterzeichnete einen **Assistenten** für das **pflanzenphysiologische Institut des Polytechnicums.** Derselbe hat sich zugleich an den Arbeiten für die Samenprüfungsanstalt der Centrale des badischen landwirthschaftlichen Vereins zu betheiligen. Gehalt 1200 Mark. — Nähere Auskunft ertheilt **Dr. L. Just.**

Carlsruhe in Baden. (7)

In diesem Jahre gedenken wir (Huter, Porta und Rigo) eine botanische Reise nach einigen Theilen Spaniens zu unternehmen, wenn sich zur Pränumeration eine so hinlängliche Betheiligung finden lässt, dass die Ausführung dieses Plans möglich wird. Zu diesem Zwecke bitten wir, uns bis spätestens 1. März die Geneigtheit an der Betheiligung und auch die Summe als Pränumeration gütigst mittheilen zu wollen. Wir hoffen eine Sammlung von 1000 Nummern machen zu können, und kann darauf pränumerirt werden von 1—5 Centurien à 24 Mark = 30 Francs; nach freier Auswahl über 5 Centurien jede zu 20 M. = 25 Fr., wie auch für einzelne Centurien ohne gestattete freie Auswahl.

Sobald wir die hinlängliche Summe in Aussicht bekommen werden, wird jedem Einzelnen der Auszahlungstermin bekannt gegeben werden. **Rupert Huter.**

Sterzing (Tirol). (8)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 7.** 14. Februar 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: E. Godlewski, Zur Kenntniss der Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen (Forts.). — **Litt.:** Cüriё's Anleitung zum Bestimmen der im mittleren und nördlichen Deutschland wildwachsenden und angebauten Pflanzen. — **Personalnachricht.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Zur Kenntniss der Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen.

Von

Dr. Emil Godlewski,

Professor a. d. höheren landwirthsch. Anstalt in Dublany b. Lemberg.

(Fortsetzung.)

Einfluss der Mineralstoffe.

Ausser den bereits zusammengestellten Resultaten ist noch eine beachtenswerthe Thatsache hervorzuheben, welche sich aus den obigen Versuchen ergibt; es ist der ausserordentlich hohe Aschengehalt, sowohl der etiolirten als auch der grünen Keimpflänzchen von *Raphanus*, welcher oft über 20 Proc. des gesammten Trockensubstanzgewichtes der Pflanze beträgt. Dieser Reichthum an Aschenbestandtheilen liess vermuthen, dass schon in dieser Entwickelungsperiode, in welcher das Wachsthum noch auf Kosten der in dem Samen aufgespeicherten Reservestoffe vor sich geht, die mineralischen Nährstoffe nothwendig sind. Diese Vermuthung lag um so näher, als dies für die Bohne bereits von Böhm constatirt wurde*); dieser gibt an, dass die Reservestoffe, welche in den Cotyledonen der Bohne angesammelt sind, nur dann zum Wachsthum vollständig verbraucht werden, wenn der Pflanze Mineralnahrungsstoffe, und namentlich Kalksalze, zu Gebote stehen. Der hohe Aschengehalt der *Raphanus*keimlinge liess also erwarten, dass auch hier etwas ähnliches vorkommt.

Für unsere Frage ist aber noch von besonderem Interesse die Thatsache, dass die Vertheilung der Aschenbestandtheile bei den grünen Pflanzen eine andere ist, als bei den etiolirten. Besonders deutlich treten diese Verschiedenheiten in den Cotyledonen hervor. Hier ist nicht nur der absolute Aschengehalt bei den grünen Pflänzchen vielfach grösser als bei den etiolirten, sondern auch der procentische Gehalt, sowohl der frischen als der getrockneten Substanz, an Aschenbestandtheilen bei den ersteren bedeutend grösser als bei den letzteren. Während die Trockensubstanz der etiolirten Cotyledonen nicht mehr als 6—8 Proc. Asche enthält, erreicht der Aschengehalt der grünen Cotyledonen bis zu 20 Proc. der gesammten Trockensubstanz. Die hypocotylen Glieder enthalten wieder bei den etiolirten Pflänzchen absolut mehr Asche als bei den grünen. Der procentische Aschengehalt der Trockensubstanz der hypocotylen Glieder ist aber nicht immer bei den etiolirten Pflanzen grösser als bei den grünen.

Nach diesen Ergebnissen war es nicht unwahrscheinlich, dass die Etiolirungserscheinungen auch mit der ungleichen Vertheilung der Mineralnahrungsstoffe in den, im Lichte einerseits und in der Dunkelheit andererseits vegetirenden Pflanzen, im Zusammenhange stehen. Aus diesem Grunde habe ich auch einige Versuche über die Bedeutung der Mineralnahrungsstoffe bei den ersten Entwickelungsstadien der *Raphanus*pflänzchen im Lichte und in der Dunkelheit angestellt. Möge hier ein Versuch angeführt werden.

Am 26. December wurden die *Raphanus*samen eingequellt und auf Fliesspapier ausgesäet. Nachdem dieselben hinlänglich lange Würzelchen getrieben hatten, wurden einige von ihnen in Nährstoffflüssigkeit ($^1/_2$ pro Mille), andere in destillirtes Wasser gebracht, und einige ins Licht in kohlensäurefreie Atmosphäre, andere in die Dunkelheit gestellt. Am 8. Januar wurden die Pflänzchen geerntet. Die Untersuchung ergab folgende Resultate.

*) Böhm, Ueber vegetabilische Nährwerthe des Kalkes. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien.

Etiolirte Pflänzchen.

Samengewicht 13,58 Mgr., 3 Pflänzchen in Nährstofflösung, 3 in destillirtem Wasser.
Durchschnittszahlen auf ein Pflänzchen berechnet.

Name des Pflanzentheils	Breite		Länge		Frisches Gewicht		Gewicht d. org. Trockensubstanz				Gewicht der Aschenbestandtheile					
							absolutes Gewicht		in Proc. des Gewichts der fr. Substanz		absolutes Gewicht		in Proc. des Gewichts der fr. Substanz		in Proc. des Gewichts der Trockensubst.	
	Pflanzen aus Nährstofflösung	Pflanzen aus destillirtem Wasser	Pflanzen aus Nährstofflösung	Pflanzen aus destillirtem Wasser	Pflanzen aus Nährstofflösung	Pflanzen aus destillirtem Wasser	Pflanzen aus Nährstofflösung	Pflanzen aus dest. Wasser	Pflanzen aus Nährstofflösung	Pflanzen aus dest. Wasser	Pflanzen aus Nährstofflösung	Pflanzen aus dest. Wasser	Pflanzen aus Nährstofflösung	Pflanzen aus dest. Wasser	Pflanzen aus Nährstofflösung	Pflanzen aus dest. Wasser
Cotyledonen	9 7,3	7 6,3	5 4,8	4,3 3,5	33,5	22,7	4,7	4,5	14	19,8	0,40	0,33	1,2	1,2	7,8	6,0
Cotyledonarstiele			34,0 17,0	4,7 1,7	54,4	4,3	1,5	0,51	2,8	11,9	0,53		1,2		26,2	
Hypocotyles Glied			96	81 *)	163,3	84,3	3,1	2,50	1,9	3,0	1,30	0,33	0,8	0,4	29,5	11,7
Wurzel			71	90	27,5	34,0	0,8	1,37	2,9	4,0	0,10	0,13	0,4	0,4	11,1	8,9
					278,7	145,3	10,10	8,88	3,6	6,1	2,33	0,79	0,8	0,54	18,8	8,9

Grüne Pflänzchen.

Samengewicht: 2 Samen zu 14,0 Mgr., 3 Samen zu 16,8 Mgr.
Die Pflänzchen aus den ersten (leichteren) in Nährstoffflüssigkeit, die aus den zweiten in destillirtem Wasser cultivirt.

Cotyledonen	13,3 11,8	10,3 10,0	7,5 6,5	5,7 5,3	77,0	52,3	5,40	5,53	7,0	10,6	1,25	0,33	1,6	0,63	18,9	5,9
Cotyledonarstiele			15,5 11,0	6,7 6,0	24,2	11,0	0,90	0,84	3,7	7,6	0,50	0,03	2,0	0,27	35,7	4
Hypocotyles Glied			26,0	13,7	44,0	22,3	1,35	1,47	3,1	6,6	0,75	0,10	1,7	0,45	36,0	6,3
Wurzel			46,0	67,3	46,0	43,0	1,75	1,70	3,8	4,0	0,25	0,17	0,54	0,39	12,5	9
Erstes Blatt	2	1,5	5,0	1,7	5,0	0,8	0,60		12,0							
					196,0	129,4	10,0	9,54	5,1	7,3	2,75	0,63	1,4	0,48	22,0	6,3

*) Die hypocotylen Glieder waren bei den Pflänzchen aus destillirtem Wasser nicht nur kürzer, sondern auch bedeutend dünner als die der in Nährstofflösung vegetirenden Pflänzchen.

Aus diesen Versuchen ist zu ersehen, dass bereits in den ersten Entwickelungsstadien der Pflänzchen in der Zeit, wo das Wachsthum noch auf Kosten der Reservestoffe des Samens vor sich geht, den Mineralnährstoffen eine hohe Bedeutung zukommt. Sowohl im Lichte als in der Dunkelheit blieben die Pflänzchen aus destillirtem Wasser in sämmtlichen Theilen *) weit hinter denen aus Nährstoffflüssigkeit in der Entwickelung zurück.

*) Die Wurzeln waren in destillirtem Wasser etwas länger als in Nährstoffflüssigkeit; in dieser Hinsicht ist aber der obige Versuch nicht maassgebend, da in Folge dessen, dass ich es versäumte, die Nährflüssigkeit oft genug zu erneuern, die Wurzeln in ihm kränkelten.

Ob es, ähnlich wie nach Böhm's Angaben bei *Phaseolus*, auch hier ausschliesslich auf Kalksalze ankommt, habe ich bis jetzt nicht untersucht. Es ist nicht die Wanderung der Reservestoffe, die hier in so hohem Grade durch Mangel an Mineralnährstoffen beeinträchtigt zu sein scheint, vielmehr scheinen diejenigen Stoffumsatzprocesse, von welchen auch die Aufnahme von Organisationswasser bedingt wird, mit dem Vorhandensein gewisser Mineralsalze in der Pflanze auf das innigste verknüpft zu sein. Wir sehen nämlich, dass sämmtliche Theile der Pflänzchen, welchen die Mineralnährstoffe zu Gebote standen, procentisch bedeutend wasserreicher sind als die entsprechenden Theile der Pflänzchen aus

destillirtem Wasser. Wichtig wäre noch, wenn es sich bestätigen sollte, dass die in destillirtem Wasser vegetirenden Pflänzchen mehr von ihrer organischen Trockensubstanz durch Athmung verlieren, als die, welche in Nährstoffflüssigkeit wachsen.

Was die Etiolirungserscheinungen selbst anbetrifft, so ist aus den obigen Versuchen zu ersehen, dass, trotz der grossen Bedeutung der Mineralstoffe bei der Keimungsperiode unserer Pflänzchen, wir nicht in der anomalen Vertheilung der Mineralstoffe in den in der Dunkelheit vegetirenden Pflänzchen, die Ursache der Formänderung zu suchen haben. Wir sehen nämlich, dass der Gegensatz zwischen der Gestalt der Pflänzchen im Lichte und in der Dunkelheit bei den in destillirtem Wasser cultivirten Pflänzchen ein nicht geringerer ist, als bei denen, welche in Nährstofflösung oder im Boden vegetiren. Daraus ist zu folgern, dass die anomale Vertheilung der Mineralstoffe, welche wir bei den in der Dunkelheit vegetirenden *Raphanus*pflänzchen gefunden haben, nicht die Ursache, sondern erst die Folge der Etiolirungserscheinungen ist.

Gegenseitige Beeinflussung des Wachsthums verschiedener Organe.

Nachdem ich die Etiolirungserscheinungen näher präcisirt hatte, stellte ich mir folgende Frage zur Beantwortung auf:

Wirkt das Licht auf das Wachsthum der Cotyledonen (resp. Blätter) einerseits und der hypocotylen Glieder (resp. Stengel) andererseits unmittelbar und von einander unabhängig, oder verändert es unmittebar nur das Wachsthum eines dieser Organe, was nun wieder das Wachsthum des anderen beeinflusst? Es wäre z. B. denkbar, dass die Ueberverlängerung des Stengels nur eine Folge der Verkümmerung der Blätter sei, da es begreiflig wäre, dass dadurch, dass die Blätter in der Dunkelheit nicht normal wachsen können, mehr Reservestoffe zum Wachsthum der Stengel übrig blieben, und ausserdem auch, bei geringerer Entwickelung der transpirirenden Fläche, ein höherer Turgor in den Stengeln zu Stande käme, was nun alles das Wachsthum derselben beschleunigen könnte.

Eine andere Möglichkeit wäre die, dass die Verkümmerung der Cotyledonen (resp. Blätter) nur eine Folge der Ueberverlängerung des hypocotylen Gliedes (resp. Stengels) sei. In diesem Falle würde sich die unmittelbare Wirkung des Lichtmangels nur auf das Wachsthum des hypocotylen Gliedes erstrekken und die Verkümmerung der Cotyledonen wäre nur eine secundäre Erscheinung. Ich habe keinen Grund gefunden, mich a priori für die eine oder die andere dieser Möglichkeiten zu erklären, vielmehr habe ich vorgezogen, die Entscheidung dem Experimente zu überlassen. Die Methode des Versuchs war eine höchst einfache, nämlich folgende: Ich liess mehrere *Raphanus*samen im Nobbe'schen Keimapparate keimen, und, sobald sie die Würzelchen zu treiben begannen, trennte ich die Cotyledonen von den hypocotylen Gliedern ab, und liess sowohl die ersteren als die letzteren auf nassem Fliesspapier, theils im Lichte, theils in der Dunkelheit weiter wachsen*). Jetzt konnte natürlich von einer Beeinflussung des Wachsthums der Cotyledonen durch die hypocotylen Glieder, und vice versa keine Rede sein, da beide ja nicht mehr unter einander im Zusammenhange standen; und die beobachteten Unterschiede des Wachsthums konnten nur auf Rechnung der unmittelbaren Wirkung des Lichtes oder des Mangels desselben gesetzt werden. Der Versuch wurde am 22. Mai begonnen, indem ich die Cotyledonen und die hypocotylen Glieder (sammt den Würzelchen) von zehn Samen auf nasses Fliesspapier gelegt, und die eine Hälfte in Licht, die andere in die Dunkelheit stellte. Am 27. Mai, also nach fünftägigem Wachsthum, wurden die Messungen vorgenommen, deren Resultate ich in umstehender Tabelle zusammenstelle.

Die Resultate sind schlagend, sie beweisen auf das bestimmteste, dass die Cotyledonen unabhängig von der Beeinflussung seitens der hypocotylen Glieder im Lichte weit stärker zu wachsen vermögen als in der Dunkelheit; dass also das Licht eine unmittelbare Bedingung des normalen Wachsthums der Cotyledonen ist. Ich will damit nicht behaupten, dass unter allen Bedingungen (z. B beim Wechsel von Tag und Nacht) das Wachsthum der Cotyledonen und Blätter im Lichte immer stärker wäre als in der Dunkelheit, nur will ich constatiren, dass die dauernde Finsterniss das Wachsthum der Cotyledonen verhindert.

Was die hypocotylen Glieder anbetrifft, so sehen wir, dass dieselben, mögen sie mit den Cotyledonen verbunden sein oder nicht, in

*) Auch diese Versuche wurden in kohlensäurefreier Atmosphäre angestellt.

Messungen.

	Cotyledonen				Hypocotyle Glieder		Wurzeln	
	Breite		Länge					
	Licht	Dunkelheit	Licht	Dunkelheit	Licht	Dunkelheit	Licht	Dunkelheit
1	10 9,5	8,3 7,2	5 4,5	4,5 3,5	9	27	33	23
2	10,5 9,5	8,3 6,5	5 4,5	5,3 4,0	10	32,5	32	25
3	9,7 9,0	7,5 6,5	5 4	4,2 3,5	8	35	25	37
4	9,5 8,3	7,5 6,5	4,6 4,5	4,3 3	7	24	26	25
5	9,5 8,3	7,3 7,3	4,5 4	4,1 4,0	8	28,5	30	25
Durchschnittszahl	9,38	7,29	4,56	4,08	8,4	29,4	29,2	27

Wägungen.

	Frisches Gewicht in Mgr.		Trockensubstanzgewicht in Mgr.		Trockensubstanz in Procenten des frischen Substanzgewichtes	
	Licht	Dunkelheit	Licht	Dunkelheit	Licht	Dunkelheit
10 Cotyledonen . . .	161,0	119,0	32,2	33,2	20,0	27,9
5 Hypocotyle Glieder .	37,8	110,0	2,9	3,2	7,8	2,9
5 Wurzeln.	18,3	31,5	0,9	1,6	4,9	5,1

der Dunkelheit stärker wachsen als im Lichte; die Dunkelheit begünstigt unmittelbar das Wachsthum der hypocotylen Glieder.

Diese Unterschiede in dem Wachsthum, im Lichte und in der Dunkelheit, beruhen zunächst darauf, dass die Cotyledonen bei constanter Dunkelheit weniger, die hypocotylen Glieder mehr Organisationswasser aufnehmen, als sie es bei gewöhnlichem Wechsel von Tag und Nacht thun würden. Diese ganz einfache und leicht zu constatirende Thatsache widerlegt eine kürzlich von C. Kraus aufgestellte Theorie*), durch welche er das schwierige Problem der Etiolirungserscheinungen, ohne irgend welche beweiskräftige Versuche anzustellen, einfach an seinem Schreibtische gelöst zu haben glaubt. Herr C. Kraus sieht in der Ueberverlängerung des Stengels die einzige Ursache der Verkümmerung der Blätter in der Dunkelheit**). Er stellt als allgemeine Regel auf: »Lichtmangel befördert das Wachsthum eines jeden Organs; ob aber gerade dieses oder jenes Organ im Finstern auch wirklich wächst, hängt von der gegenseitigen Beeinflussung der Organe oder davon ab, welches Organ im normalen Entwickelungsgange einer Pflanze zuerst zu wachsen beginnt etc.« Dass diese mit grosser Bestimmtheit ausgesprochenen Anschauungen mit den eben beschriebenen Thatsachen im directen Widerspruche stehen, brauche ich nicht weiter zu beweisen.

Mit der Feststellung der unmittelbaren Lichtwirkung auf das Wachsthum der Cotyledonen einerseits und der hypocotylen Glieder andererseits ist aber die Möglichkeit der gegenseitigen Beeinflussung des Wachsthums dieser Organe nicht ausgeschlossen. Wir sind demnach noch die Antwort auf folgende zwei Fragen schuldig:

*) Flora 1878.

**) Dieser Gedanke ist nicht neu, eine ähnliche Anschauung wurde schon früher von Rzentkowski in einer Abhandlung »Przyczynek do fizyologii blaszek liściowych roślin dwuliściennych wypłonionych« Warszawa 1875 ausgesprochen. Rzentkowski hat sogar diese Anschauung durch gewisse Experimente zu begründen gesucht. Ein Referat hierüber Botan. Jahresbericht 1875.

1. Hat die Ueberverlängerung des hypocotylen Gliedes bei Lichtmangel irgend einen Einfluss auf das Wachsthum der Cotyledonen?

2. Hat die Verkümmerung der Cotyledonen in der Dunkelheit ein stärkeres Wachsthum des hypocotylen Gliedes zur Folge?

Die Feststellung dieser Fragen wird uns belehren, ob die Formänderung der etiolirenden Pflanzen ausschliesslich durch die unmittelbare Wirkung des Lichtmangels auf die einzelnen Organe bedingt ist, oder ob dabei auch die gegenseitige Beeinflussung des Wachsthums dieser Organe mit einwirkt. Zur Lösung dieser Frage wurde folgendes Experiment angestellt.

Am 21. Juni säete ich 12 eingequellte *Raphanus*samen in zwei Töpfchen (sechs Samen in jeden Topf) und stellte dieselben in einen dunkeln Schrank. Nachdem die hypocotylen Glieder eine Länge von 25—35 Mm. erreicht hatten, stellte ich die Töpfchen in eine kohlensäurefreie Atmosphäre ans Licht, nachdem ich zuvor bei zwei Pflänzchen die Cotyledonen allein, bei vier Pflänzchen die hypocotylen Glieder allein verdunkelt hatte; ein Pflänzchen wurde der schlechten Entwickelung wegen beseitigt; die fünf übrigen wurden frei gelassen, sie waren also von nun an gänzlich dem Lichte ausgesetzt. Zur Verdunkelung der Cotyledonen brachte ich über dieselben ein allseitig schliessendes, aus inwendig schwarzem Papier gefertigtes Kästchen. Dieses Kästchen hing an einem Faden, welcher über ein Röllchen lief und mit einem kleinen Gewichte beschwert ward. Wenn nun das hypocotyle Glied sich streckte, wurde auch das Kästchen gehoben, so dass immer nur die Cotyledonen in der Dunkelheit verweilten, während das hypocotyle Glied stets dem Lichte ausgesetzt war.

Die hypocotylen Glieder verdunkelte ich wieder mittels kleiner Papierröhrchen mit schwarzer Innenfläche. Diese Röhrchen waren doppelt und das Innere liess sich aus dem äusseren wie Theile eines Fernrohrs ausschieben. Von Zeit zu Zeit wurden die inneren Röhrchen aus den äusseren hervorgeschoben, um die durch Zuwachs ans Licht getretenen Theile der Hypocotylen wieder zu verdunkeln. Die oberen Oeffnungen der Röhrchen waren selbstverständlich mittels schwarzem Papier bedeckt. Am 26. Juni um 9 Uhr früh wurden die Pflänzchen geerntet. Die Messungen und Wägungen ergaben folgendes Durchschnittsresultat (siehe die Tabelle S. 107).

Aus dieser Tabelle sehen wir, dass die alleinige Verdunkelung der Cotyledonen eine starke Beeinträchtigung des Wachsthums derselben zur Folge hat. Diese Thatsathe (welche wieder mit der C. Kraus'schen Erklärung der Etiolirungserscheinungen unvereinbar ist) bestätigt unsere frühere Folgerung, dass der Lichtmangel die Verkümmerung der Cotyledonen unmittelbar verursacht. Andererseits aber sehen wir, dass diese verdunkelten Cotyledonen, obgleich sie fast gänzlich gelb geblieben (sie waren nur an der Basis ein bischen ergrünt), doch grösser waren, als die Cotyledonen der vollständig etiolirten Pflänzchen. Daraus ist zu folgern, dass die Wirkung des Lichtes auf das hypocotyle Glied auch nicht ohne Einfluss auf das Wachsthum der Cotyledonen ist. Die hypocotylen Glieder wieder waren bei den Pflänzchen mit verfinsterten Cotyledonen grösser, als bei denen, welche gänzlich dem Lichte ausgesetzt waren; darnach wäre wieder ein Einfluss der Verkümmerung der Cotyledonen auf das Längerwerden des hypocotylen Gliedes anzunehmen*).

Aus unserer Tabelle ist weiter zu ersehen, dass die alleinige Verfinsterung der hypocotylen Glieder eine bedeutende Steigerung des Längenwachsthums derselben zur Folge hatte; nebendem waren auch die Cotyledonen der Pflänzchen mit verdunkelten Hypocotylen etwas kleiner, als die der gänzlich dem Lichte ausgesetzten Exemplare. Darnach ist zu folgern, dass die Ueberverlängerung des hypocotylen Gliedes auf das Kleinerbleiben der Cotyledonen in der That mit einwirkt; dass sie aber nicht, wie es C. Kraus haben wollte, die alleinige Ursache, sondern nur ein untergeordneter Nebenumstand bei der Verkümmerung der Cotyledonen in der Dunkelheit ist**).

*) Dieses Resultat ist mir nicht ganz zweifellos, da die bezüglichen Durchschnittszahlen Ergebnisse von nur zwei Messungen sind, und ausserdem scheint mir die Möglichkeit, dass eine theilweise Beschattung der Hypocotylen durch die Kästchen mit einwirkte, nicht ausgeschlossen zu sein.

**) Aehnliche Versuche hat bereits Rzentkowski l. c. S. 21 mit *Phaseolus* angestellt. Er fand, dass, wenn man die Blattspreite dieser Pflanze allein etioliren lässt, dieselbe grösser wird, als dann, wenn das ganze Internodium sammt den Blättern etiolirt wird. In dieser Thatsache sah er den Beweis für die Richtigkeit seiner mit der C. Kraus'schen identischen Auffassung, dass die Verkümmerung der Blätter eine Folge der Ueberverlängerung des Stengels ist.

Name des Pflanzentheils	Breite			Länge			Gewicht der frischen Substanz in Mgr.		
	Cotyledonen verdunkelt	Hypocotylen verdunkelt	Ganzes Pflänzchen am Lichte	Cotyledonen verdunkelt	Hypocotylen verdunkelt	Ganzes Pflänzchen am Lichte	Cotyledonen verdunkelt	Hypocotylen verdunkelt	Ganzes Pflänzchen am Lichte
Cotyledonen	10,5 9,5	12 11,8	13,5 12,3	6,0 6,0	7,5 7,1	7,8 7,8	38,7	52,3	60,5
Cotyledonarstiele				14,0 9,5	8,2 5,2	10,8 7,2	17,7	9,6	13,8
Hypocotyles Glied				61,0	80,0	53,4	108,0	113,6	66,0
Wurzel					93,0	103,0		26,0	38,3
Ganzes Pflänzchen								191,5	178,6

Nach allen diesen Erfahrungen können wir die Wirkung des Lichtes auf das Wachsthum unseres *Raphanus*pflänzchens folgendermaassen zusammenfassen. Das Licht wirkt unmittelbar auf das Wachsthum der Cotyledonen einerseits und des hypocotylen Gliedes andererseits, ausserdem aber hat die stärkere Entwickelung eines dieser Organe die Schwächung des Wachsthums des anderen und vice versa zu Folge. Beständiger Lichtmangel ruft eine stärkere Entwickelung des hypocotylen Gliedes hervor, was bereits eine Schwächung des Wachsthums der Cotyledonen zur Folge hat; ausserdem aber verhindert dieser Lichtmangel auch das Wachsthum der Cotyledonen, was wieder ein noch stärkeres Wachsthum des hypocotylen Gliedes verursacht. Somit ist die Endgestalt des etiolirten *Raphanus*keimlings ein Resultat des unmittelbaren Einflusses des Lichtmangels auf das Wachsthum einzelner Organe des Pflänzchens und der gegenseitigen Beeinflussung des Wachsthums dieser Organe. In wie weit sich dieses Ergebniss auch auf andere Pflanzen übertragen lässt, müssen erst weitere Untersuchungen entscheiden.

(Fortsetzung folgt.)

Litteratur.

P. F. Cürië's Anleitung zum Bestimmen der im mittleren und nördlichen Deutschland wildwachsenden und angebauten Pflanzen. 13. verbesserte Auflage. Unter Zugrundelegung der Bearbeitung von August Lüben fortgeführt von Prof. Dr. Franz Buchenau. Mit 233 Holzschnitten. Leipzig 1878. J. C. Hinrichs'sche Buchhandlung.

Curië's Anleitung zum Bestimmen der Gefässpflanzen ist ein Buch, welches manchem angehenden Botaniker über die ersten Schwierigkeiten hinweggeholfen hat, und welches in nicht wenigen Lehranstalten mit grossem Nutzen gebraucht wird. — Die neunte bis zwölfte Auflage desselben wurde besorgt von dem als Methodiker so weit bekannten Seminardirector August Lüben, wobei zu der ersten dieser Auflagen das Buch einer totalen Umarbeitung unterworfen worden war. Als nach dem im Herbste 1873 erfolgten Tode Lüben's eine neue Auflage nöthig wurde, ersuchten mich die Lüben'schen Erben und der Verleger, die Bearbeitung derselben zu übernehmen, und glaubte ich mich dieser Aufforderung nicht entziehen zu dürfen. Das Buch hat (wie schon aus dem Angedeuteten hervorgeht) einen mehr pädagogischen als botanisch-wissenschaftlichen Charakter; es beabsichtigt nicht mit den weit verbreiteten Floren von Garcke oder Koch in Rivalität zu treten. — Wenn ich mir trotzdem (und obwohl es in der vorliegenden Gestalt grösstentheils meine eigene Arbeit ist) erlaube, dasselbe mit einigen Worten in diesen Blättern anzuzeigen, so hat dies, wie ich sogleich andeuten werde, seinen besonderen Grund.

Zunächst sei bemerkt, dass die Rücksicht auf die früheren Auflagen und die Möglichkeit des Fortgebrauches derselben neben der neuen mich nöthigte, von manchen sonst wohl beabsichtigten tiefgreifenden Aenderungen abzusehen; wesentlich aus diesem Grunde behielt ich die von Lüben durchgeführte Anordnung des Gattungsschlüssels nach dem Linné'schen Systeme bei. Trotz der Ausführungen meines verehrten Freundes Prof. Ascherson in seiner Recension meiner Flora von Bremen (Bot. Ztg. 1878 S. 334) halte ich auch jetzt noch daran fest, dass es das Beste ist, den Anfänger vermittelst eines dem natürlichen Systeme folgenden Schlüssels zu den Familien, resp. den Gattungen, zu führen.

Gewicht der organischen Trockensubstanz						Gewicht der Aschenbestandtheile								
in Mgr.			in Procenten des Gewichts der frischen Substanz			in Mgr.			in Procenten des Gewichts der frischen Substanz			in Procenten des Gewichts der Trockensubstanz		
Cotyledonen verdunkelt	Hypocotylen verdunkelt	Ganzes Pflänzchen am Lichte	Cotyledonen verdunkelt	Hypocotylen verdunkelt	Ganzes Pflänzchen am Lichte	Cotyledonen verdunkelt	Hypocotylen verdunkelt	Ganzes Pflänzchen am Lichte	Cotyledonen verdunkelt	Hypocotylen verdunkelt	Ganzes Pflänzchen am Lichte	Cotyledonen verdunkelt	Hypocotylen verdunkelt	Ganzes Pflänzchen am Lichte
3,35	3,53	3,60	8,7	6,7	5,9	0,50	0,62	0,72	1,3	1,16	1,2	13,8	16,7	16,6
0,95	0,51	0,62	5,3	5,3	4,5	0,20	0,17	0,10	1,13	1,7	0,75	17,7	24,5	14,0
2,70	2,75	1,92	2,5	2,4	2,8	1,05	1,12	0,78	1,0	1,0	1,2	28,0	29,0	28,0
	0,75	0,86		2,9	2,3		0,37	0,24		1,42	0,63		33,0	22,0
	7,54	7,0		3,9	3,7		2,08	1,84		1,09	1,0		23,6	21,0

Mein Hauptbestreben bei der Bearbeitung der neuen Auflage war, die neueren morphologischen Anschauungen in der Einleitung und überall in den Diagnosen zum Ausdrucke zu bringen. Ich hoffe, ihnen auf diese Weise Zugang in Kreisen (namentlich der Lehrer) verschafft zu haben, denen sie sonst wohl noch länger ferngeblieben wären. — Es wurde zu dem Zwecke die morphologische Einleitung gänzlich umgearbeitet und (auf 42 Seiten) versucht, einen Abriss der neueren Morphologie zu geben, wobei ich in der Auffassung des Pistills den Ansichten von Čelakovský gefolgt bin, deren Berechtigung ich schon seit ihrer Publication anerkannt habe. — In den Diagnosen war vielerlei umzugestalten. Es ist erstaunlich, wie viele Nachlässigkeiten und Ungenauigkeiten wir uns noch in Pflanzenbeschreibungen gestatten. So erwähne ich aus Vielem nur den sehr häufigen falschen Gebrauch der Diminutiva, des Ausdruckes Schuppe bald für ein Oberflächengebilde, bald für ein Schuppenblatt, der Doppelausdrücke Staubkölbchen und Staubbeutel. Die Beachtung der Blattformationen ist noch wenig in die descriptiven Werke eingedrungen, und so halte ich es denn für besonders wichtig, wenn künftig für den Ausdruck »Blatt«, welcher sehr Verschiedenes umfasst, der Ausdruck »Laubblatt«, wenn für »Staubgefäss« »Staubblatt« gebraucht wird. Man kann den Anfänger gar nicht zeitig und eindringlich genug auf die morphologische Verwandtschaft der Blattorgane hinweisen, und in dieser Beziehung ist namentlich der Ausdruck Staubgefäss ausserordentlich schädlich; denn ich weiss aus Erfahrung, wie schwer es ist, dem Anfänger klar zu machen, dass das »Staubgefäss« ein Blatt ist, nachdem sich bei ihm einmal dieser Ausdruck festgesetzt hat. Nach dieser morphologischen Seite hin darf ich wohl einige Originalität für meine Arbeit in Anspruch nehmen und um Prüfung derselben bitten. Mancher Ausdruck freilich musste jetzt noch geduldet werden, um allzu grosse Aenderungen zu vermeiden.

Ueber die sonstigen Verbesserungen nur noch wenige Worte. Der Quantität der lateinischen Namen ist grössere Sorgfalt zugewendet, die Höhenangaben sind vielfach ergänzt und allgemein im Meter-Maasse gegeben, die Bastarde sind durch den Druck leicht kenntlich gemacht, eine Reihe fehlender Pflanzen (darunter einige häufige, wie *Glyceria spectabilis*) eingefügt, dagegen andere, welche nur auf der Babia Gora in Galizien oder in holländisch Limburg wachsen, ausgeschieden. Das Vorkommen der einzelnen Arten (die Fundorte) sind meistens nur generell angedeutet worden; in dieser Beziehung sollte das Buch nicht etwa mit Garcke oder mit Localfloren concurriren; trotzdem habe ich über zweifelhafte Pflanzen sehr vielfache Erkundigungen eingezogen und gar manche Verbesserungen eingefügt, welche man auch in Garcke noch vergeblich sucht. Sollte meine Bearbeitung des Cürië einigen Beifall finden und vielleicht eine neue Auflage nöthig werden, so könnte diese Seite wohl eine etwas stärkere Berücksichtigung finden. — Die Gattungen *Rubus*, *Rosa*, *Statice*, *Alisma* u. m. a. sind vollständig umgearbeitet worden, wobei ich mich des Beirathes der Specialforscher zu erfreuen hatte. — Zahlreiche Verweisungen auf die morphologische Einleitung stellen eine innigere Verbindung zwischen beiden Hauptabtheilungen her.

Der Herr Verleger hat das Werk mit zahlreichen Holzschnitten ausgestattet, von denen die in der morphologischen Einleitung und dem Gattungsschlüssel enthaltenen mehr Analysenzeichnungen von Details sind, während die schwierigeren Arten durch grössere Habitusbilder (denen übrigens auch Details nicht fehlen) erläutert werden. — Dass die unschöne und unzweckmässige deutsche Schrift verlassen und das Ganze in Antiqua gesetzt wurde, wird gewiss allgemeine Billigung finden.

Bremen. Fr. Buchenau.

Personalnachricht.

Die Direction der Botanischen Abtheilung (Herbarium) des k. k. Hofkabinets zu Wien ist nach Hof-

rath Fenzl's Rücktritt dem Professor Dr. H. W. Reichardt übertragen und Dr. Günther Beck als Assistent bei demselben Institute angestellt worden.

Neue Litteratur.

Areschoug, Dr. F. W. C., Iemförande Untersökningar öfver Bladets Anatomi med 11 Taflor. Lund 1878. 242 S. 4°.

Falkenberg, P., Die Meeresalgen des Golfes von Neapel. Nach Beobachtungen in der zoologischen Station während der Jahre 1877—78 zusammengestellt. (Abdruck aus den Mittheilungen der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. I. Heft 2. 59 S. 8°.)

Radlkofer, L., Ueber *Sapindus* und damit im Zusammenhang stehende Pflanzen. (Sitzber. der k. bayer. Akademie 1878.) 187 S. 8°.

Eisenach, Dr. H., Uebersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze. Nach dem hinterlassenen Verzeichnisse und den Sammlungen des Gymnasialdirectors Dr. Riess und unter specieller Mitwirkung des Prof. Dr. A. Wigand in Marburg bearbeitet. Cassel 1878. 36 S. 8°.

Pfitzer, E., Beobachtungen über Bau und Entwickelung der Orchideen. Heidelberg, C. Winter. 1879. 15 Pf.

Böhm, J., Inaugurationsrede des für das Studienjahr 1878/79 gewählten Rectors der k. k. Hochschule für Bodencultur, gehalten am 12. October 1878. Wien 1878. 8°. Enth.: Ernährungsprocesse der Pflanze.

Hoffmann, H., Anomale Herbstzeitlose. Oesterr. landw. Wochenblatt, 30. Nov. 1878.

Kny, L., Nachruf auf Alexander Braun. Separat-Abdr. aus Sammlung wiss. Vorträge von Virchow u. von Holtzendorff, Heft 301.—Berlin 1878. 8°.

Mikosch, K., Untersuchungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner. Wiener acad. Sitzber. Band 78, 1. Juli 1878.

Dutailly, G., Observations sur l'*Aponogeton distachyum*. (Association française pour l'av. des sc. 21. Aug. 1875.) Keimung, Sprossfolge, Anatomie.

Horvath, A., De l'influence du repos et du mouvement dans les phénomènes de la vie. Observations sur le rôle joué par M. Paul Bert dans cette question. Paris 1878. 22 S. 8°.

— Ueber den Einfluss der Ruhe und der Bewegung auf das Leben. Aus »Pflüger's Archiv für die ges. Physiologie. Bonn 1878. 8°.

Flora 1879. Nr. 1. — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen, — C. Kraus, Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter.

Association Française pour l'Avancement des Sciences. Congrès de Nantes 1875. — G. Dutailly, Observations sur l'*Aponogeton distachyum*.

Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Paris 1. Mai 1878. — H. Baillon, Sur le carpophore des Ombellifères. — Id., Sur les *Ammiopsis*. — Id., Sur le *Mathurina* et son arille. — **5. Juin 1878.** — G. Dutailly, Observations sur le *Menyanthes* et l'*Hydrocleis*. — H. Baillon, Sur l'organisation des *Adoxa*. — **3. Juillet 1878.** — Id., Sur les ovules des *Gardneria*. — Id., Sur l'accroissement d'une tige effeuillée d'Aroïdée. — G. Dutailly, Sur les variations de structure de la ligule des Graminées. — **7. Août 1878.** — H. Baillon, Sur l'inflorescence de *Petagnia*. — Id., Sur l'organisation des *Scyphiphora*. — Id., Sur les caractères qui distinguent les Haloragées comme famille.

Annales des sciences naturelles. Botanique. Série VI. T. VI. Nr. 5 et 6. — J. Vesque, Développement du sac embryonnaire des Végétaux phanérogames angiospermes (suite et fin). — S. De Luca, Recherches chimiques tendant à démontrer la production de l'alcool dans les feuilles, les fleurs etc. de certaines plantes. — B. Corenwinder, Recherches chimiques sur la composition et les fonctions des feuilles. — J. Hooker, Distribution géographique des plantes dans la flore de l'Amérique du Nord. — P. P. Dehérain, Sur l'absorption des substances minérales par les plantes.

Lürssen, Ch., Medicinisch-pharmaceutische Botanik. 8. Lieferung. 8°. 2 M. Leipzig, Hässel 1878.

Weber, J. C., Die Alpenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. 4. Auflage. 29. und 30. Lief. 16. München, Kaiser 1879. à 80 Pf.

Eidam, E., Pflanzenfrucht und Pflanzensame. Ein Vortrag. 8°. Breslau, Priebatsch. 50 Pf.

Anzeige.

Im Verlage von **Philipp Cohen** in **Hannover** ist soeben erschienen:

Deutsche Excursions-Flora.

Die Pflanzen des deutschen Reichs und Deutsch-Oesterreichs nördlich der Alpen

mit Einschluss der Nutzhölzer und Zierpflanzen tabellarisch und geographisch bearbeitet

von

Carl F. W. Jessen,

Dr. med. et phil., Professor der Botanik an der Universität Berlin.

50 Bogen Taschenformat. Geh. M. 9,50, geb. M. 10,75. Mit 34 Holzschnitten (320 verschiedene Zeichnungen enthaltend, geschnitten von Ad. Closs, Stuttgart) und pflanzengeographischen Kärtchen.

Diese Flora umfasst **ganz Deutschland** und Deutsch-Oesterreich nördlich des Alpenkammes, behandelt alle bei uns vorkommenden Pflanzen, einschliesslich der Nutzpflanzen, und ist hervorgegangen aus **langjähriger Praxis. Ihr Zweck ist, die Pflanzen zur Blüthezeit leicht und sicher erkennen zu lehren.** Sie enthält u. A. zum **ersten Male specielle geogr. Pflanzenangaben** auf Grundlage der **Localfloren** (welche hierdurch mehr oder weniger entbehrlich werden). Die **Familien, Gattungen, Arten** und **Abarten** sind **tabellarisch** in kurz umschriebenen Uebersichten zusammengestellt, so dass sie auch auf **Excursionen rasch** überblickt und dem Gedächtnisse eingeprägt werden können. Den schwierigen Familien sind Holzschnitte nach Zeichnungen des Verfassers beigegeben, welche sich durch **grösstmöglichste Genauigkeit** und **Sauberkeit** auszeichnen.

Es ist ferner jeder **seltenen** Art ein Kärtchen von **Deutschland** vorgedruckt, auf dem jede einzelne Provinz, in der diese Art vorkommt, durch einen Punkt bezeichnet ist.

Durch sorgfältige Zusammenstellung der **Standorte** in jeder Provinz ist ferner für **Pflanzengeographen** und **Sammler** eine bisher noch **nirgends** versuchte Specialübersicht angestrebt.

Für **Ostdeutschland** sind die **polnischen** Namen, für die neuen Reichslande die **franz. Gattungs-** und **Artnamen,** für die **deutschen** Namen sind die **ältesten, gebräuchlichsten** gewählt.

Am Schlusse folgt ein **ausführliches** Register der **deutschen** und **lateinischen Pflanzennamen,** sowie der **Apothekerpflanzen.** Das Buch ist vermöge seines **Formats** auch speciell für botanische Ausflüge berechnet. (9)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 8.** 21. Februar 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: E. Godlewski, Zur Kenntniss der Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen (Forts.). — Neue Litteratur. — Anzeigen.

Zur Kenntniss der Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen.

Von

Dr. Emil Godlewski,

Professor a. d. höheren landwirthsch. Anstalt in Dublany b. Lemberg.

(Fortsetzung.)

Allgemeine Betrachtungen.

Wir haben oben festgestellt, dass die Wirkung des Lichtes oder des Lichtmangels auf das Wachsthum einzelner Pflanzenorgane eine mittelbare und unmittelbare ist, dass die erstere in der gegenseitigen Beeinflussung der Organe, die letztere in dem Einflusse, welchen das Licht auf die Aufnahme des Organisationswassers durch verschiedene Pflanzentheile ausübt, zu suchen ist; wir haben constatirt, dass die Cotyledonen und Blätter weniger, die hypocotylen Glieder und Stengel mehr Organisationswasser in der Dunkelheit als im Lichte aufnehmen, und dass in Folge dessen in constanter Dunkelheit die ersteren schwächer, die letzteren stärker wachsen als dann, wenn in gewohnter Weise Tag und Nacht nach einander folgen. So weit die Thatsachen. Fragen wir nun, wo ist der Grund dieses Gegensatzes? warum wirkt das Licht auf die Cotyledonen und Blätter anders als auf hypocotyle Glieder und Stengel? so verlassen wir bald den sichern Boden der Thatsachen und sind von nun an auf Hypothesen angewiesen. Ohne auf die endgültige und sichere Feststellung dieser schwierige Frage irgend einen Anspruch zu machen, will ich doch darüber einige Vermuthungen aussprechen, die vielleicht einiger Wahrscheinlichkeit nicht entbehren werden. Die erste Frage, welche wir uns bei diesen Betrachtungen zu stellen haben, ist die:

In welcher Weise können überhaupt die äusseren Kräfte das Wachsthum der Pflanzenorgane beeinflussen? Da das Wachsthum ganzer Organe durch Wachsthum und Vermehrung einzelner Zellen bedingt ist, so müssen wir vor Allem diese Frage in Bezug auf eine einzige Zelle zu beantworten suchen.

Das Wachsthum einer Zelle können wir uns folgender Weise vorstellen: Wir wissen, dass nur solche Zellen wachsen, welche turgesciren. Als Turgor bezeichnen wir die zwischen der Zellhaut und dem Zellinhalte stattfindende Spannung. Bei sehr jungen Zellen ist diese Spannung eine Folge der Imbibition, welche beim Protoplasma stärker als bei der Zellhaut ist. In Folge dieser Spannung wird die Zellhaut durch das Protoplasma gedehnt. In etwas älteren Zellen tritt im Protoplasma Zellsaft auf. Durch die endosmotische Wirkung dieses Zellsaftes wird von aussen das Wasser aufgenommen, die Menge des Zellsaftes vergrössert sich, wodurch ein Druck auf das ihn umgebende Protoplasma ausgeübt wird. Dieser Druck pflanzt sich durch das Protoplasma auf die Zellhaut fort, so dass jetzt der Turgor nicht nur durch die Imbibitionsfähigkeit des Protoplasmas, sondern auch durch die endosmotische Wirkung des Zellsaftes hervorgerufen wird. Diese endosmotischen Wirkungen des Zellsaftes treten in den Spannungsverhältnissen der Zelle immer mehr in Vordergrund, so dass in etwas älteren Zellen der Turgor ausschliesslich durch dieselben bedingt wird, das Protoplasma leitet nun nur den Druck, welchen es von dem Zellsafte erleidet, auf die Zellhaut fort. Jetzt können wir uns die mit Protoplasma ausgekleidete Zellhaut als ein zusammengesetztes System vorstellen, das durch die endosmotische Kraft des Zellsaftes gespannt und gedehnt wird. Beide Theile dieses Systems, sowohl die Zellhaut selbst, als deren protoplasmatischer Wandbeleg sind unerlässlich, damit ein höherer Turgor sich in der Zelle entwickeln könne. Ohne Bekleidung der Zellhaut durch den Beleg aus lebendigem Protoplasma könnte die Zelle nicht

stärker turgesciren, weil die Zellhaut einen zu geringen Filtrationswiderstand besitzt, ohne Zellhaut wieder müsste das Protoplasma durch den Turgor zerrissen werden. Durch diesen Turgor wird die Zellhaut sammt dem protoplasmatischen Wandbeleg so weit gedehnt, bis die Elasticitätsspannung des gespannten Systems der endosmotischen Kraft des Zellsaftes das Gleichgewicht hält; diese Dehnung können wir als das erste wesentliche Moment bei dem Wachsthum der Zelle betrachten. Die Elasticitätsspannung der durch den Turgor gespannten Schichten wird nun aber durch Einlagerung neuer fester Molecüle, durch Wachsthum, Umlagerung und neue Gruppirung der schon vorhandenen und endlich durch die Aufnahme einer grösseren Menge von Organisationswasser zwischen die festen Molecüle nach und nach ausgeglichen. Diese Ausgleichung der Elasticitätsspannung der, mit Plasma ausgekleideten und durch den Turgor gedehnten Zellhaut, bildet das zweite Moment bei dem Wachsthum der Zelle. Durch die Spannungsausgleichung wird eine neue Dehnung der gespannten Schichten durch den Turgor ermöglicht, wonach abermals die Spannungsausgleichung, dann wieder Dehnung u. s. w. nach einander folgen. Die Processe, welche die Spannungsausgleichung bei dem Wachsthum bewirken, sind uns im einzelnen am wenigsten bekannt und die Aufklärung derselben bietet die schwierigste Aufgabe einer jeden Wachsthumstheorie*).

*) Traube glaubt diese schwierige Aufgabe durch die Herstellung seiner anorganischen Zellbläschen gelöst zu haben; die organischen geschlossenen Cellulosehäute sind nach ihm, in Bezug auf Entstehung, Verlauf und Form des Wachsthums, so gleichartig mit den anorganischen Zellbläschen, »wie es die verschiedenen anorganischen Zellbläschen unter einander sind« (Bot. Ztg. 1878 S. 699). Die Zellhaut soll also ganz wie die Membran eines anorganischen Zellbläschens, eine Niederschlagsmembran sein. Protoplasma soll hier den inneren, Sauerstoff den äusseren Membranbildner darstellen. In dieser Erklärung der Zellhautbildung sieht Traube den Schwerpunkt seiner Wachsthumstheorie (l. c. S. 692). Ich will die hohe Bedeutung der anorganischen Zellbläschen Traube's, für die Pflanzenphysiologie im Allgemeinen, und für die Wachsthumstheorie im Besonderen, nicht im mindesten bestreiten; doch muss ich hervorheben, dass der Schwerpunkt seiner Theorie mit den einfachsten physiologischen Thatsachen unvereinbar ist. Herr Tr. wird ja zugeben, dass das Wachsthum seiner anorganischen Zellbläschen nur dadurch möglich ist, dass die Niederschlagsmembran für beide Zellstoffbildner undurchdringbar ist; wollte er aber behaupten, dass auch die Pflanzenmembran für den Sauerstoff undurchdringbar ist? Wenn so, wie ist dann überhaupt die Athmung möglich? Glaubt denn Herr Tr., dass die Athmung sich blos auf der äussersten Oberfläche des Protoplasma vollzieht, und dass der Sauerstoff sich nicht weiter auf Protoplasmatheilchen vertheilt? Die Athmung ist ja nicht nur für das Wachsthum, sondern auch für andere Lebenserscheinungen nothwendig. Herr Tr. muss ja wissen, dass z. B. die Protoplasmaströmungen in der Zelle aufhören, dass die Reizbarkeit der beweglichen Organe erlischt, wenn der Sauerstoffzutritt ausgeschlossen wird. Uebrigens irrt Herr Tr., wenn er meint, die Zelle athmet nur so lange sie wächst (l. c. S. 685), da es wohl bekannt ist, dass die Zelle athmet so lange wie sie lebt, und es ist anzunehmen, dass, abgesehen von den Ausnahmefällen, der Sauerstoff zu jedem Theilchen des Protoplasmas gelangt. Wollte aber Herr Tr. die Richtigkeit dieser Annahme nicht zugeben, so möchte ich ihn fragen, wie er sich die Sauerstoffausscheidung in dem Assimilationsprocesse vorstellt. Wenn die Zellhaut für Sauerstoff undurchdringbar ist, wie kann derselbe aus den grünen Zellen nach aussen austreten? wenn weiter in den Chlorophyllkörnern, also im Innern des Protoplasmas einer grünen Zelle immerfort (wenn nur das Licht wirkt) Sauerstoff entwickelt wird, wie ist es möglich, dass alles, was als Cellulose niedergeschlagen werden kann, sich nicht sofort als solche im Innern der Zelle niederschlägt? Ich frage nun, wie ist unter diesen Verhältnissen das Wachsthum einer grünen Zelle durch Tr.'s Niederschlagstheorie zu erklären? Es liessen sich noch weitere Thatsachen, welche mit Tr.'s Theorie nicht in Einklang zu bringen sind, anführen, doch hoffe ich, dass die mitgetheilten Bemerkungen hinreichend sind, um zu beweisen, dass das Flächenwachsthum der Zellhaut nicht so ganz und gar mit dem Wachsthum der anorganischen Zellbläschen identisch ist, und dass sich also doch gegen die Wachsthumstheorie des Herrn Tr. etwas Stichhaltiges anbringen lässt.

Nach dieser Vorstellungsweise, welche mit der von Sachs gegebenen*) fast identisch ist, können wir bei dem Wachsthum der Zelle zwei wesentliche Momente unterscheiden:

1. Die Dehnung der mit Plasma ausgekleideten Zellhaut durch den Turgor.

2. Die Ausgleichung der Elasticitätsspannung der gedehnten Theile durch weitere Wachsthumsvorgänge.

Nach dieser Unterscheidung ist es ersichtlich, dass die äusseren Kräfte in doppelter Weise auf das Wachsthum der Zelle einwirken können: sie beeinflussen entweder das erste oder das zweite Moment des Wachsthums. Wenn durch irgend eine Kraft die Dehnung der gespannten Schichten gesteigert, oder die Ausgleichung der Spannung beschleunigt wird, so wird diese Kraft auch das Wachsthum der Zelle begünstigen; wenn dagegen die Dehnung der Zellhaut durch eine Kraft vermindert, oder die Spannungsausgleichung verlangsamt wird, so muss diese Kraft eine retardirende Wirkung auf das Wachsthum der Zelle ausüben.

*) Sachs, Lehrbuch der Botanik. IV. Aufl. S. 762.

Wie können nun die beiden Wachsthumsmomente von verschiedenen Kräften beeinflusst werden?

1. Die Dehnung der gespannten Schichten kann auf dreierlei Weise gesteigert oder vermindert werden.

a. Durch Vergrösserung oder Verminderung der spannenden Kräfte.

b. Durch Vergrösserung oder Verminderung des Filtrationswiderstandes der mit Plasma ausgekleideten Zellhaut; da durch die Grösse dieses Filtrationswiderstandes dem höchsten erreichbaren Turgor der Zelle eine Grenze gesetzt wird.

c. Durch Veränderung der Dehnbarkeit der gespannten Schichten.

Die spannenden Kräfte, wie wir sie bei den einzelnen Zellen kennen gelernt haben, sind Imbibition und endosmotische Kräfte. Wenn die Zellen im Gewebe verbunden sind, so kommt noch die Gewebespannung hinzu, welche, je nach der Lage der Zelle, bald in derselben, bald in entgegengesetzter Richtung der erstgenannten Kräfte wirkt. Der Filtrationswiderstand der gespannten Schichten ist hauptsächlich durch einen gewissen Molecularzustand des Protoplasmaschlauches bedingt. Die Dehnbarkeit der gespannten Schichten endlich wird durch die Dicke und Eigenschaften der Zellhaut selbst, sowie durch Dicke, Consistenz und Verschiebbarkeit der Molecüle des die Zellhaut bekleidenden Protoplasmaschlauches bedingt.

Nach diesen Erörterungen ist es klar, dass die Dehnung der gespannten Schichten der Zelle auf sehr verschiedene Weise gesteigert oder vermindert werden kann. So kann z. B. die Dehnung gesteigert werden:

α) durch Vergrösserung der Imbibitionsfähigkeit des Protoplasmas,

β) durch Vergrösserung der endosmotischen Kräfte des Zellsaftes,

γ) durch Vergrösserung des Filtrationswiderstandes der gespannten Schichten,

δ) durch Vergrösserung oder Verminderung (je nach der Lage der Zelle) der Gewebespannung,

ε) durch Verhinderung der Verdickung, Verholzung, Cuticularisirung etc. der Zellhaut.

ζ) durch Dünnerwerden des Protoplasmaschlauches, sowie durch die Steigerung der Verschiebbarkeit seiner Molecüle,

η) durch Temperaturerhöhung.

2. Die Ausgleichung der Elasticitätsspannung der gespannten Schichten ist wieder vom Vorhandensein der Baustoffmaterialien und der zu ihren chemischen Umsetzungen nöthigen Kräfte, sowie auch vom Vorhandensein derjenigen Kräfte abhängig, welche die Einlagerung neuer fester Molecüle und des Organisationswassers in die gedehnten Schichten möglich machen. Es ist nun anzunehmen, dass diese Kräfte zum grössten Theil durch Athmung entwickelt werden, und dass eben aus diesem Grunde der Sauerstoffzutritt für das Wachsthum der Zelle unentbehrlich ist.

Demzufolge kann das zweite Moment des Wachsthums beschleunigt oder verlangsamt werden:

α) durch reicheres oder geringeres Vorhandensein der Baustoffmaterialien, also auch durch Bedingungen, von welchen die Bildung und die Wanderung derselben abhängen,

β) durch Temperaturänderungen,

γ) durch reicheren oder geringeren Sauerstoffzutritt,

δ) durch sonstige Bedingungen (z. B. Vorhandensein gewisser Mineralstoffe etc.), von welchen der chemische Stoffwechsel und die Molecularvorgänge in der Zelle abhängen.

Wir sehen demnach, dass das Wachsthum einer Zelle und also eines Pflanzenorgans auf sehr verschiedene Weise beschleunigt werden kann. Daraus ist nun zu folgern, dass eine und dieselbe Kraft, je nach den Umständen, das Wachsthum bald beschleunigen, bald retardiren kann; denn eine und dieselbe Kraft kann die beiden Wachsthumsmomente in verschiedenster Weise beeinflussen und das Endresultat kann bald in dieser, bald in jener Richtung ausfallen. So ist z. B. möglich, dass eine Kraft den Turgor der Zelle steigert, dass sie aber die Dehnbarkeit der gespannten Schichten vermindert; es ist also klar, dass durch diese Kraft die Dehnung der gespannten Schichten, je nachdem eine ihrer Wirkungen überwiegt, bald gesteigert, bald vermindert werden kann, wodurch auch das Wachsthum entweder beschleunigt oder retardirt wird. In der That wissen wir, dass solche ganz entgegengesetzte Wirkungen einer und derselben Kraft auf das Wachsthum wirklich bestehen, und die Wirkungen des Lichtes, welche wir nun näher zu besprechen haben, liefern uns dafür treffliche Beispiele.

Die Wirkung des Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzenorgane ist eine doppelte:

1. eine retardirende Wirkung,

2. eine begünstigende Wirkung.

Wir wollen diese beiden Wirkungen nun näher ins Auge fassen, um damit den Weg zur Erklärung der Etiolirungserscheinungen betreten zu können.

1. Wachsthumretardirende Lichtwirkungen.

Die grosse Verbreitung der das Wachsthum der Pflanzenorgane retardirenden Lichtwirkungen ist jedem Botaniker sehr wohl bekannt. Der Unterschied in der Stengellänge der im Lichte und in der Dunkelheit wachsenden Pflanzen bildet hier nur ein am meisten augenfälliges Beispiel, aber auch bei gewöhnlichem Wechsel von Tag und Nacht macht sich die retardirende Wirkung des Lichtes auf das Wachsthum einzelner Internodien sehr anschaulich geltend. Es ist bekannt, dass bei diesem Wechsel das Wachsthum der Internodien nicht gleichförmig verläuft, sondern dass eine periodische Steigung und Verlangsamung der Wachsthumsgeschwindigkeit sich geltend macht. Diese sogenannte tägliche Wachsthumsperiode ist, wie Sachs nachgewiesen hat*), durch die retardirende Wirkung des Lichtes auf das Wachsthum hervorgerufen. Nicht nur die Internodien, sondern auch die Blätter unterliegen dieser retardirenden Lichtwirkung, wie dies bereits Prantl's Messungen**) gezeigt haben und wie es vor Kurzem durch Vines***) mit voller Bestimmtheit nachgewiesen worden ist. Auch bei dem Wachsthum einzelliger Organe wurde dieser retardirende Lichteinfluss beobachtet. Brefeld†) zeigte, dass, während die Fruchtträger von *Pilobolus microsporus* im Lichte eine Höhe von nur $^1/_2$ Zoll annehmen, sie in constanter Finsterniss die Länge von 8—10 Zoll erreichen, wobei aber die Sporangienbildung unterbleibt. Vines††) hat die Wirkung des Lichtes auf das Wachsthum der Sporangienträger von *Phycomyces nitens* einer eingehenden Untersuchung unterworfen und gefunden, dass sogar sehr kurzdauernde ($^1/_2$—1 Stunde) Lichtwirkung sofort eine Verminderung der Wachsthumsgeschwindigkeit dieser Organe zur Folge hat. Auch die Erscheinungen des positiven Heliotropismus, sowohl der einzelligen als der vielzelligen Organe, ist diesem wachsthumretardirenden Einflusse des Lichtes zuzuschreiben. Wie sind nun diese retardirenden Wirkungen des Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzenorgane zu erklären?

In wie weit das Licht, abgesehen von der Wirkung auf Assimilation, unmittelbar die Ausgleichung der Elasticitätsspannung der gespannten Schichten in der Zelle beeinflussen kann, darüber wissen wir nichts, doch ist es wenig wahrscheinlich, dass die Ursache der Retardation des Wachsthums durch das Licht hier zu suchen sei, dagegen haben wir viele Anhaltspunkte zur Behauptung, dass das Licht auf das erste Wachsthumsmoment der Zelle, d. h. auf die Dehnung der gespannten Schichten eine hervorragende Wirkung ausübt. Diese Dehnung könnte durch das Licht geringer gemacht werden dadurch, dass die Lichtwirkung entweder den Turgor der Zelle oder die Dehnbarkeit der gespannten Schichten verminderte. Die sehr verbreitete Erscheinung des positiven Heliotropismus einzelliger Organe, die ja nicht anders, denn als Folgen einer einseitigen Wachsthumsretardation dieser Organe durch das Licht aufzufassen ist, wäre aber unverständlich, wenn man annehmen wollte, dass diese retardirende Lichtwirkung durch Verminderung des Turgors durch das Licht hervorgerufen wird. Die Erklärung dieser und sämmtlicher anderer wachsthumretardirender Lichtwirkungen wird viel leichter gelingen, wenn wir annehmen, dass das Licht die Dehnbarkeit der gespannten Schichten in der Zelle vermindert. Bei einer einseitigen Beleuchtung wird die Dehnbarkeit der stärker beleuchteten Seite mehr als die der anderen beeinträchtigt, und in Folge dessen muss beim Wachsthum eine Krümmung erfolgen. Es bleibt aber noch fraglich, ob die Verminderung der Dehnbarkeit der Zellhaut selbst oder deren protoplasmatischer Bekleidung die Ursache der Retardation des Wachsthums durch das Licht ist. Vines zeigte, wie oben erwähnt, dass die retardirende Wirkung des Lichtes sich bei *Phycomyces nitens* schon nach einer sehr kurz dauernden Beleuchtung ($^1/_2$ Stunde) zeigt, daraus folgert er, dass das Licht nicht die Dehnbarkeit der Zellhaut, sondern die Beweglichkeit der Molecüle des Protoplasmaschlauches vermindert und dass die Retardation des Wachsthums eine Folge

*) Sachs, Arbeiten des bot. Inst. zu Würzburg. Band I. Heft 2.

**) Prantl, Daselbst. Band I. Heft 3.

***) Vines, Daselbst. Band II. Heft 1.

†) Brefeld, Ueber die Bedeutung des Lichtes für die Entwickelung der Pilze. Separat-Abdruck aus Sitzb. der Ges. naturf. Freunde zu Berlin. 1877. S. 3.

††) Vines, The Influence of Light upon the Growth of unicellular Organs. Arbeiten des bot. Inst. zu Würzburg. Bd. II. S. 133.

dieser Wirkung des Lichtes auf das Protoplasma ist. Ich kann Vines nur beistimmen, wenn er sagt, dass es schwer anzunehmen ist, dass die Verdickung der Zellhaut durch die Beleuchtung so schnell vor sich ginge, dass sie schon nach einer halbstündigen Beleuchtung eine Retardation des Wachsthums verursache; andererseits scheint es mir aber nicht geeignet, sämmtliche Erscheinungen der retardirenden Wirkung des Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen durch die Verminderung der Beweglichkeit der Plasmamolecüle erklären zu wollen. Gegen eine solche Annahme scheint mir schon der Gang der täglichen Wachsthumsperiode zu sprechen, da bei diesem, wie bekannt, keine plötzliche, sondern nur ganz allmähliche Veränderungen der Wachsthumsgeschwindigkeit zu beobachten sind. Die Wirkungen des Lichtes auf Protoplasma erfolgen verhältnissmässig rasch, so sind z. B. die durch Licht hervorgerufenen Bewegungen des Myxomycetenprotoplasmas nach einer Stunde bereits vollendet*), wenn also das Licht ausschliesslich durch die Verminderung der Beweglichkeit der Plasmamolecüle die Verlangsamung des Wachsthums bewirkte, so wäre vielleicht zu erwarten, dass die durch Licht verursachten Veränderungen der Wachsthumsgeschwindigkeit ziemlich plötzlich erfolgen. Nun ist dem aber nicht so. Die Wachsthumscurve sinkt während des Tages ganz allmählich gegen die Abscissenaxe herab, um dann wieder während der Nacht ebenso allmählich zu steigen. Die Erscheinungen der täglichen Wachsthumsperiode sind aber leicht verständlich, wenn man annimmt, dass nicht nur die Beweglichkeit der Plasmamolecüle, sondern auch die Dehnbarkeit der Zellhaut selbst durch das Licht vermindert wird. Dass schon eine kurzdauernde Beleuchtung eine Retardation des Wachsthums zur Folge hat, das wäre als Resultat der verminderten Beweglichkeit von Plasmamolecülen zu betrachten, dass aber bei fortdauernder Beleuchtung das Wachsthum immer mehr retardirt wird, das müsste man dadurch, dass unter dem Lichteinflusse die Dehnbarkeit der Zellhaut immer mehr abnimmt, zu erklären suchen. Beim Eintritt der Nacht wird zunächst die Dehnbarkeit der gespannten Schichten dadurch gesteigert, dass der protoplasmatische Wandbeleg seine frühere

*) Baranetzky, Influence de la lumière sur les Plasmodia des Myxomycetes. Memoires de la Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg. T. XIX. p. 328.

Dehnbarkeit erlangt, die Dehnbarkeit der Zellhaut wird aber erst nach und nach durch das Wachsthum in der Dunkelheit wieder hergestellt, und so ist es begreiflich, dass die Wachsthumsgeschwindigkeit, welche das wachsende Organ vor dem Eintritt der Lichtwirkung hatte, nicht sofort, wenn das Licht entzogen wird, sondern ganz allmählich, nach und nach, erreicht wird.

Die von uns angenommene Wirkung des Lichtes auf die Verminderung der Dehnbarkeit der Zellhaut ist keine nur hypothetische Voraussetzung, im Gegentheil, sie ist eine experimentell festgestellte Thatsache. G. Kraus*) hat nachgewiesen, dass die Stengel der etiolirten Pflanzen sich durch sehr schwache Verdickung der Zellhäute der Collenchym-, Holz- und Bastzellen vor den Stengeln der grünen Pflanzen auszeichnen, und diese Angaben von Kraus wurden auch vor Kurzem an vielen Pflanzen durch die Untersuchungen Rauwenhoff's**) vollkommen bestätigt. Mag nun diese stärkere Verdickung der Zellhäute am Lichte eine unmittelbare oder eine mittelbare Folge des Lichteinflusses sein, so kann sie doch, einmal vorhanden, unmöglich ohne Einfluss auf das weitere Wachsthum des Pflanzenorgans sein, und ich muss Kraus und Rauwenhoff nur beistimmen, wenn sie in dieser geringeren Erstarrung der peripherischen Gewebe die Hauptursache der Ueberverlängerung der etiolirten Stengel sehen. Um uns von dieser Ueberverlängerung Rechenschaft zu geben, brauchen wir uns nur darauf zu berufen, was wir über das nächtliche Steigen der Wachsthumsgeschwindigkeit gesagt haben. Wir haben angenommen, dass beim Eintritt der Nacht zunächst die Beweglichkeit der Plasmamolecüle, bei weiterem Wachsthum auch die Dehnbarkeit der Zellhaut gesteigert wird, und dass in Folge dessen das Wachsthum des Internodiums immer mehr an Geschwindigkeit zunimmt. Wenn nun in Folge der dauernden Finsterniss die Dehnbarkeit der gespannten Schichten nicht wieder vermindert wird, so steigt die Wachsthumsgeschwindigkeit weiter und erreicht eine Grösse, wie sie bei gewöhnlichem Wechsel von Tag und Nacht nicht vorkommt. Da die Erstarrung der Gewebe in der Dunkelheit unterbleibt, so wird auch die grosse

*) Kraus, l. c. p. 232.

**) Rauwenhoff, Sur les causes des formes anomales des plantes qui croissent dans l'obscurité. Ann. des sc. nat. Bot. Sér. VI. T. V.

Wachsthumsperiode des Internodiums später abgeschlossen*), sein Wachsthum dauert länger, als wenn die Pflanze dem Lichte ausgesetzt wurde. Wenn nun also das Wachsthum der etiolirten Stengel schneller vor sich geht und ausserdem noch länger dauert als das der grünen, so versteht sich von selbst, dass diese Stengel auch eine abnorme Länge erreichen müssen. G. Kraus gibt nun aber an, dass nur solche Internodien in der Dunkelheit eine abnorme Länge erreichen, in welchen zwischen den äusseren und inneren Geweben eine hohe Spannung stattfindet. Einerseits aber hat Rauwenhoff vor Kurzem nachgewiesen, dass diese Angaben von Kraus nicht immer zutreffend sind, und anderseits ist es auch leicht zu verstehen, dass eine starke Gewebespannung in den Internodien die Ueberverlängerung derselben in der Dunkelheit begünstigen muss. Wenn nämlich ein nicht gespanntes Organ sich in der Dunkelheit befindet, so wird es schneller wachsen als im Lichte, weil die Zellhäute der einzelnen Zellen mehr durch den Turgor gedehnt werden; wenn aber ein hochgespanntes Internodium in constante Dunkelheit gelangt, so wird das Wachsthum durch denselben Umstand und auch dadurch beschleunigt, dass

1. das spannende Gewebe, d. h. das Mark bei grösserer Dehnbarkeit der peripherischen Gewebe weniger comprimirt wird, dass es also bei seinem Wachsthum einen geringeren Widerstand zu überwinden hat, und dass es in Folge dessen (angenommen, dass seine anderen Wachsthumsbedingungen sich nicht geändert haben) auch schneller wachsen muss**).

*) Die grosse Wachsthumsperiode einer Zelle wird am leichtesten folgender Weise erklärt: so lange die Dehnung der Zellhaut durch Imbibition des Protoplasmas bedingt wird, kann das Wachsthum nur sehr langsam vor sich gehen; je mehr die endosmotischen Kräfte zur Wirkung gelangen, desto stärker wird die Zellhaut gedehnt, desto schneller wird auch die Zelle wachsen. Bei weiterem Wachsthum aber fängt die Zellhaut an sich zu verdicken und sogar oft chemisch zu verändern, dadurch wird ihre Dehnbarkeit immer mehr vermindert und in Folge dessen muss auch die Wachsthumsgeschwindigkeit der Zelle immer geringer werden. In manchen Fällen kann die absteigende Wachsthumsperiode auch dadurch bedingt werden, dass in Folge des Mangels an geeignetem Baustoffmaterial die Elasticitätsspannung der gespannten Schichten immer langsamer ausgeglichen wird. Wo endlich die Zelle mit anderen Zellen in Verbindung steht, da kann ihr Wachsthum auch durch Festerwerden der Zellhäute anderer Zellen, durch welche sie comprimirt wird, verlangsamt und sogar zum Stillstand gebracht werden.

**) Kraus betrachtet die Ueberverlängerung des Markes in der Dunkelheit neben der geringeren Erstarrung der peripherischen Gewebe als zweite selbständige Ursache der Ueberverlängerung der Stengel und sucht dies durch eine neue Hypothese zu erklären. Diese Annahme scheint überflüssig zu sein, da sich, wie oben gesagt, die Ueberverlängerung des Markes als Folge der Nichterstarrung der peripherischen Gewebe betrachten lässt.

2. dass die gespannten, d. h. die äusseren Gewebe bei grösserer Dehnbarkeit ihrer Zellhäute, um so mehr wachsen werden, als sie nicht nur durch den Turgor ihrer eigenen Zellen, sondern auch durch Gewebespannung gedehnt sind; da ja von vorn herein klar ist, dass, je grösser die dehnende Kraft ist, desto mehr die Dehnung durch Vergrösserung der Dehnbarkeit gesteigert wird.

Es ist also nach dem Gesagten leicht verständlich, dass die hochgespannten Organe auch diese sind, bei welchen die Ueberverlängerung in der Dunkelheit am ausgiebigsten ist, dass aber auch die nicht gespannten Organe eine Ueberverlängerung in der Dunkelheit erleiden können.

Mit dem bisher Gesagten ist aber der retardirende Einfluss des Lichtes und somit auch die Ueberverlängerung der Stengel in der Dunkelheit bei Weitem noch nicht erklärt. Es bleibt noch eine höchst schwierige Frage zu lösen: Warum vermindert sich die Beweglichkeit der Protoplasmamolecüle und die Dehnbarkeit der Zellhäute unter dem Einflusse des Lichtes? In welcher Weise bewirkt das Licht die Erstarrung der von ihm getroffenen Gewebe? Warum unterbleibt die Erstarrung in der Dunkelheit?

Kraus hat die Nichterstarrung der peripherischen Gewebe der etiolirten Pflanzen durch den Mangel der Assimilation in der Dunkelheit zu erklären gesucht. Nach ihm bewirkt das Licht die Erstarrung der Rindengewebe der Stengel dadurch, dass es die Bildung der organischen Substanz in diesen Geweben ermöglicht*). Diese Annahme wird aber einfach durch die Thatsache beseitigt, dass die Erstarrung der in Rede stehenden Gewebe auch dann vor sich geht, wenn die Pflanze am Licht in kohlensäurefreier Luft vegetirt. Wäre die Kraus'sche Annahme richtig, so müssten die Stengel in kohlensäurefreier Luft auch am Lichte sich überverlängern, was nicht der Fall ist. Der wachsthumretardirende Einfluss des Lichtes auf die Stengel hat also mit dem Assimilationsprocesse gar nichts zu thun, und Vines**) zeigte vor

*) Kraus, l. c. p. 241.

**) Vines, l. c. p. 132.

Kurzem, dass auch die retardirende Wirkung des Lichtes auf das Wachsthum der Blätter von der Assimilationsthätigkeit derselben vollständig unabhängig ist. Es ist also unzweifelhaft, dass die Wirkung des Lichtes auf die Erstarrung und Verdickung der Pflanzenmembranen mit der Assimilation nichts zu schaffen hat, welcher Natur aber diese Lichtwirkung ist, bleibt vollständig unerklärt. Wirkt das Licht unmittelbar auf die Molecularstructur der Zellhaut? oder wirkt es auf die Stoffumsatzprocesse, welche die Verholzung. Cuticularisirung etc. der Zellhäute zur Folge haben? oder ist vielleicht das Festerwerden der Zellhaut nur ein Resultat des Wachsthums bei verminderter Beweglichkeit der Plasmamolecüle? das sind Fragen, auf welche mir zur Zeit unmöglich scheint, eine Antwort zu geben. (Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1878. Nr. 12. — Pantocsek, *Trifolium Haynaldianum.* — Voss, Mykologisches. — Vucolinovic, Zur Flora Kroatiens. — Borbás, Floristische Beiträge. — Wiesner, Kreislauf des Stoffes in der Pflanzenwelt. — Solla, Zur Flora von Görz. — Antoine, Anpflanzungen in Adelaide.

Hedwigia 1878. Nr. 12. — Repertorium: Wittrock, Oedogonieae Americanae hucusque cognitae. — Arnold, Lichenologische Ausflüge in Tirol. — Spegazzini, Ampelomiceti italici. — Luerssen, Medicinisch-pharmaceutische Botanik. — Piccone, Florula algologica della Sardegna. — Gobi, Die Algenflora des weissen Meeres. — Schiedermayr, Aufzählung der in der Umgebung von Linz bisher beobachteten Pilze. — Zimmermann, Ueber die Organismen, welche die Verderbniss der Eier veranlassen.

Watson, S., Bibliographical index to north-american botany; or citations of authorities for all the recorded indigenous and naturalized species of the flora of N.-America, with a chronolog. arrangement of the synonymy. 8°. 476p. Washington (Smithson. Inst.). Zu beziehen durch B. Westermann und Co., New-York 1878. 2 $.

Michelia, Commentarium mycologiae italicae curante P. A. Saccardo 1878. Nr. 4. 8°. Patavii. (Berlin, Friedländer und Sohn.) 6 M.

Saccardo, P. A., Fungi italici autographice delineati. Fasc. 9—12. (Tav. 321—480.) 4°. Patavii 1878 (Berlin, Friedländer und Sohn). 16 M.

General-Sachregister der in den **Schriften der Schles. Gesellschaft** für vaterländ. Cultur von 1804—1876 incl. enth. Aufsätze, geordnet in alphabet. Folge. 11 Bogen gr. 8°. Breslau, G. P. Aderholz 1879. 3 M.

Pössl, W., Tafeln zur sicheren Schätzung des Holzgehaltes stehender Waldbäume nach Metermaass, nebst Tafel der 1—9fachen Kreisflächenzahlen für Decimal-Durchmesser 1—120. Wien, Ed. Hölzel, 1879. Geb. 3 M. 60 Pf.

Thomas, O., Material für den Unterricht in der Pflanzenkunde an gehobenen Volksschulen, Bürger- und höheren Töchterschulen. 8°. Langensalza, Thomas 1879. 1 M. 20 Pf.

Berthold, G., Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen. Mit 4 Tafeln gr. 4°. Broch. 4 M. 40 Pf. Leipzig, W. Engelmann in Commission. (Nova Acta der kaiserl. Leop.-Carol. Akademie der Naturforscher. Bd. XL. Nr. 5.)

Kuntze, O., Das salzfreie Urmeer und seine Consequenzen für den Darwinismus. Aus dem »Kosmos«. 2. Jahrg. Heft 7.

Report on the progress and condition of the Royal Gardens at Kew during the year 1877. London 1878. 53 S. 8°.

Christ, H., Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich, F. Schulthess 1879. (Erscheint in 4 Liefer., illustr. durch 4 charakt. Vegetationsbilder in Tondruck, 4 Pflanzenzonen-Karten in Farbendruck und 1 Tafel mit den Höhengrenzen verschiedener Gewächse, ebenfalls in Farben.) Preis der Lief. 3 M. 60 Pf.

Naturae Novitates. Bibliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte und der exacten Wissenschaften. Erscheint alle 14 Tage (jährl. 26 Nrn. gr. 8°.). Preis für den Jahrgang 4 M. Berlin, R. Friedländer und Sohn 1879.

Illustrirte Gartenzeitung, Eine monatliche Zeitschrift für Gartenbau, Obstbau und Blumenzucht, herausgegeben von Hofgärtner Lebl-Langenburg. 23. Jahrgang 1879. Heft 1. (jährlich 12 Hefte. 9 M.) Stuttgart, Schweizerbart.

The Journal of botany british and foreign, ed. by Henry Trimen. **Nr. 193. Jan. 1879.** — Inhalt: Le M. Moore, On a monandrous *Cypripedium* (S. 1—6 mit Tafel). — Maxwell T. Masters, Further note on the structure of Composites (S. 6—7 mit Tafel). — H. F. Hance, Spicilegia florae sinensis: diagnoses of new and habitats of rare or hitherto unrecorded chinese plants (S. 7—17, 75 Arten; von diesen neu: *Ranunculus* (*Hecatonia*) *Moellendorffii, Camellia* (*Eucamellia*) *Grijsii, Hedyotis* (*Diplophragma*) *ampliflora, Hedyotis* (?*Diplophr.*) *effusa, H.* (*Diplophr.*) *capituligera* und *Geniosporum holocheilum*). — J. G. Baker, On four new species of *Eremurus* (S. 17). — **Nr. 194. Febr. 1879.** — Inhalt: A. N. Lundström, Elias Fries (S. 33—37. mit Portrait). — J. G. Baker, Report on a collection of ferns made in the north of Borneo by Mr. F. W. Burbidge (S. 37—44, als neue Arten: *Alsophila Burbidgei, Davallia Veitchii, Lindsaya Jamesonioides, Linds. crispa, Asplenium* (*Diplazium*) *xiphophyllum, Nephrodium nudum, Polypodium minimum, P. Burbidgei, P. streptophyllum, P. taxodioides, P. stenopteris, P. holophyllum*).

Hartig, R., Ein Beitrag zur Eichmästungsfrage. Sep.-Abdruck aus Baur, Forstwissenschaftliches Centralblatt. 1. Jahrg. 1879. — 9 S. 8°.

Luerssen, Chr., Grundzüge der Botanik. 2. Aufl. Leipzig, Hässel 1879.

Prantl, Dr. K., Lehrbuch der Botanik für mittlere und höhere Lehranstalten. (Bearbeitet unter Zugrundelegung des Lehrbuchs der Botanik von J. Sachs). Mit 275 Figuren in Holzschnitt. 3., theilweise umgearbeitete Auflage. gr. 8°. broch. 4 M. Leipzig, Engelmann 1879.

Kruse, F., Naturgeschichte des Thier-, Pflanzen- und Mineralreichs. 8°. Münster, Regensburg 1879. — 40 Pf.

Encyclopaedie der Naturwissenschaften, herausgegeben von Prof. Dr. G. Jäger, Prof. Dr. A. Kenngott, Prof. Dr. Ladenburg, Prof. Dr. v. Oppolzer,

Prof. Dr. Schenk, Geheimrath Prof. Dr. Schlömilch, Prof. Dr. G. C. v. Wittstein und Prof. Dr. v. Zech, erscheint in monatl. Liefer. von ungefähr 10 Druckbogen gr. 8°. à 3 M. Breslau, Trewendt 1879. 1. Abtheilung, 1. Lieferung: Vorwort von Schenk. — Die Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insecten von Herm. Müller. — Die insectenfressenden Pflanzen von O. Drude.

Virchow, Rud. und **Franz v. Holtzendorff**, Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, XIV. Serie 1879, wird enthalten u. A.: Reess, Die Flechten (mit Holzschnitten). — Malmstén, Linné.

Hallier, Dr. Ernst, Die Pflanze und der Mensch, in ihrer Wechselbeziehung geschildert. (Deutsche Volksschriften. 4. Bd.) Breslau, W. Köbner, 1879. — 50 Pf.

Kosmos. Gratulationsheft (Febr. 1879). Leipzig, Ernst Günther. (Zu Darwin's 71. Geburtstag; Beiträge von Jäger, Häckel, Krause etc.)

La Natura, eine seit 1. Januar 1879 in Mailand bei U. Hoepli in der Art d. engl. »Nature« u. franz. »Nature« unter Red. von L. Cappanera erscheinende monatl. Zeitschrift. Jährl. Abonnementpr. franco im Postverein 18 fr.

Vilmorin's illustrirte Blumengärtnerei. 2. Aufl. neu bearbeitet von Th. Rümpler. Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey, 1879. 8°. — 20 M.

Garten, der deutsche. Wochenschrift für Gärtner und Gartenfreunde. Herausgegeben von O. Hüttig. 2. Jahrg. 1879. 8°. Berlin, F. Schulze, Vierteljährlich 2 M. 50.

Hannoversche Gartenbau-Zeitung, Red. Dr. Oehlkers. 3. Jahrg. 1879. Hannover, Helwing. Preis pro Semester 3 M.

Rheinische Blätter für Obst-, Wein- und Gartenbau. Red. von R. Goethe, Director der k. Obst- und Gartenbauschule Grafenburg bei Brumath im Elsass. 1. Jahrg. 1879. In monatl. Heften von ca. 1 Bogen. Jährl. 5 M. Strassburg, Schultz und Co.

Forstliche Zeitschrift. Unter Mitwirkung der Lehrer der Forstakademie Münden herausgegeben von A. Bernhardt, Oberforstmeister und Director der Forstakademie München. 1. Jahrg. 1879. Berlin, J. Springer.

Hartig, Dr. Rob., Die Unterscheidungsmerkmale der wichtigern in Deutschland wachsenden Hölzer (specielle Xylotomie). 8° (22 Seiten). broch. 80 Pf. München, M. Rieger (G. Himmer) 1879.

Haberlandt, F., Der allgemeine landwirthschaftliche Pflanzenbau. 3. Liefg. 8°. Wien, Faesy u. Frick. 1879.

Rufin, A., Der Flachsbau des Erdballs. 1. Bd. 2. Liefg. 8°. Berlin, R. Kühn. 1879. 2 M.

Weber, J. C., Die Alpenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. 4. Aufl. 31. u. 32. Lief. 16°. à 80 Pf. München, Kaiser. 1879.

Seboth, J., Die Alpenpflanzen. 8. Heft. 16°. Prag, Tempsky. 1879. 1 M.

Ueber Berg und Thal. Organ des Gebirgsvereins für die sächsisch-böhm. Schweiz. Red. von K. Gautsch. 2. Jahrg. 1879. Dresden, Meinhold.

Botanisk Tidsskrift. R. III. Bd. 2. 3 Haefte. — E. Warming, Små biologiske og morfologiske bidrag (slutning). — J. Lange, Udvalg af de i Københavns botaniske haves frofortegnelser for 1874—75 beskrevne nye arter, paa ny gjennemgaaede og forsynede med afbildninger (tavle II—V). — Alf. Jørgensen, Bidrag till rodens naturhistorie (tavle VI—XI). — J. Lange og H. Mortensen, Oversigt over de i årene 1872-78 i Danmark fundne sjaeldne eller for den danske flora nye arter.

Guide du Naturaliste. Revue bibliographique des sciences naturelles, bulletin mensuel. Par A. Bouvier. 1re Année. Nr. 1. Janv. 1879. Paris, Librairie des sciences naturelles, Quai des Grands Augustins Nr. 55. Abonnement für das Ausland 6,75 fr. jährlich. Die einzelne Nr. 1 fr. Bringt: Neue Litteratur aus dem Gebiete der Zoologie, Botanik und Geologie, nebst Annoncen-Beilagen.

Monatsschrift des Ver. zur Beförderung des Gartenbaues in den k. Preuss. Staaten und der Gesellschaft der Gartenfreunde Berlins. Red. Dr. L. Wittmack. 22. Jahrg. (1879) Nr. 1 enthält: A. W. Eichler, *Ouvirandra Hildebrandtii*. Mit Doppeltafel I. — B. Strauwald, Beiträge zur Cultur der Himbeeren. — G. Eichler, Die Ermittelung des Sonnenstandes u. des davon abhängigen Fensterwinkels für Treibräume. — Gärtnerische Berichte und Mittheilungen.

Noll, Dr., F. C., Einige dem Rheinthale von Bingen bis Coblenz eigenthümliche Pflanzen und Thiere, mit Rücksicht auf ihre Verbreitung und die Art ihrer Einwanderung. (Separat-Abdruck aus dem Jahresbericht des Vereins für Geographie und Statistik.) Frankfurt 1878. 66 S. 8°.

Hager, H., Das Mikroskop und seine Anwendung. 6. Aufl. 8°. Mit 230 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin, Springer 1879. Geb. 4 M.

Anzeigen.

»Bis auf Weiteres verkaufe ich neue gebundene Exemplare der folgenden Werke zu den nebenstehenden antiquarischen Preisen:

Darwin, Various Contrivances by which Orchids are fertilized by Insects. 6 3/4 M.
—— **Movements and Habits of climbing Plants.** 4 1/2 M.
—— **Insectivorous Plants.** 10 1/2 M.
—— **Results of Cross and Self-Fertilization in the vegetable Kingdom.** 9 M.

Bezugnahme auf diese Offerte ist bei Bestellung nöthig. (10)

A. Twietmeyer in Leipzig.«

Bei **Fr. Schulthess** in **Zürich** erschien soeben die erste Lieferung von

Das Pflanzenleben der Schweiz

von

H. Christ.

Preis 3 Mark 60 Pf. (11)

Für ein Amerikanisches Institut werden **Herbarium-Pflanzen aus Südamerika und Afrika zu kaufen** oder gegen **Nordamerikanische Species einzutauschen gesucht.** Offerten, enthaltend genaue Angabe der Species, deren Conservirung und des Preises, beliebe man zu richten an Herrn Prof. **Henry A. Ward**, Rochester, N. J., U. S. of America. (12)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Dieser Nummer liegt bei eine Anzeige von **Max Fritz** in **Görlitz**, betreffend **Glasphotogramme für den botanischen Unterricht** von **Dr. Ludwig Koch**.

37. Jahrgang. **Nr. 9.** 28. Februar 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: E. Stahl, Ueber die Ruhezustände der Vaucheria geminata. — E. Godlewski, Zur Kenntniss der Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen (Schluss). — **Litt.:** H. Baillon, Nouvelles observations sur les Olinia. — J. Reinke, Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über die Cutleriaceen des Golfs von Neapel.

Ueber die Ruhezustände der Vaucheria geminata.

Von

E. Stahl.

Hierzu Tafel II.

Das gelegentliche Auftreten von Scheidewänden in den vegetativen Schläuchen der Vaucherien ist eine allgemein bekannte und vielfach erörterte Erscheinung. In den meisten Fällen lässt sich die Bildung dieser Querwände direct auf äussere mechanische Einwirkungen, wie Quetschung, Verletzung der Fäden, Eindringen von Parasiten u. s. w., zurückführen; auch ist es ein leichtes, die Entstehung derselben künstlich zu veranlassen.

Neben diesen mehr accidentellen Scheidewandbildungen, welche beinahe an jedem *Vaucheria*rasen beobachtet werden können, findet man, unter Umständen, Rasen von eigenartigem Wuchse, deren Fäden durch dicke gallertige Querwände in eine grosse Anzahl ungefähr gleich grosser Glieder getheilt sind. Diese gegliederten Thalli werden in den systematischen Werken in die Gattung *Gongrosira* untergebracht. — Die Form, welche uns hier näher beschäftigen soll, findet sich in Kützing's Tabulae Phycologicae (Bd. IV Taf. 98) als *Gongrosira dichotoma* abgebildet und zwar im Zusammenhang mit einer fructificirenden *Vaucheria*. In seiner bekannten Schrift über »die Umwandlung niederer Algenformen in höhere« hatte Kützing bereits das Verhältniss von *Gongrosira* zu *Vaucheria* ausführlicher besprochen und ausserdem das Zerfallen der einzelnen Plasmaportionen von *Gongrosira* in Protococcusartige Gebilde beschrieben. Diese richtigen Beobachtungen sind jedoch in der neueren Litteratur beinahe gänzlich unberücksichtigt geblieben, was wohl darin seinen Grund haben mag, dass Kützing ausser *Gongrosira* und *Vaucheria* noch Moosprotonemen und *Botrydium* als zu einem geschlossenen Entwickelungskreis gehörige Formen betrachtet hatte.

Im vergangenen Herbste fand ich auf ausgeworfenem Schlamme eine *Vaucheria* in dem oben genannten Entwickelungszustande, den ich im Folgenden kurzweg als *Gongrosira* bezeichnen werde. Die Pflanze wuchs in Gesellschaft normaler, fructificirender *Vaucheria*; ausserdem fanden sich häufig in dichter Nähe *Botrydium granulatum*, sowie beblätterte Pflanzen und Protonemen von *Phascum cuspidatum* und *Funaria hygrometrica*.

Gongrosira dichotoma bildet, wie schon Kützing bemerkt, kleine Räschen von rundlichem Umriss und ist an der lebhaft grünen Farbe, schon mit blossem Auge, von normaler *Vaucheria* zu unterscheiden. Die Fäden sind wiederholt gabelig verzweigt und durch gallertig aufquellende Querwände in eine Anzahl von Gliedern zerlegt. Nicht selten wird eine Gabelungsstelle von einer dreilappigen Zelle eingenommen; die übrigen Glieder haben ungefähr die Gestalt der Zellen eines *Cladophora*fadens (Fig. 1).

In den oberen Theilen des *Gongrosira*thallus sind die Glieder ungefähr gleich lang; nach unten nehmen sie meist etwas an Länge zu. Weiter grundwärts hört endlich die Gliederung auf; die *Gongrosira* setzt sich (wie dies Kützing richtig beschrieben und abgebildet hat*) in die querwandlose *Vaucheria* fort, an welcher sich, bei vorsichtiger Präparation, noch die Geschlechtsorgane nachweisen lassen. Der Inhalt der oberen Fadenglieder ist sehr dicht und dunkelgrün; in den unteren Gliedern zeigt er ganz die Beschaffenheit der normalen *Vaucheria*schläuche.

Die gegliederten *Gongrosira*fäden sind allseitig von einer sehr dünnen Haut umgeben.

*) Tabulae Phycologicae. Bd. IV. Taf. 98.

An diese, die Eigenschaften der Cuticula zeigende Haut schliesst sich eine, wenigstens in den meisten Fällen, ebenfalls rings um den ganzen Schlauch gehende, geschlossene Gallertschicht an, an welche sich die das Lumen querdurchsetzenden, oft mächtig gequollenen, Gallertplatten anlegen. Die einzelnen Plasmaportionen sind ausserdem noch von geschichteten Gallerthüllen umgeben.

Meist durchsetzen die Gallertplatten quer das ganze Schlauchlumen. Nicht selten jedoch sind die Plasmamassen zweier benachbarter Kammern noch durch einen, bisweilen sehr schmalen, Canal in Verbindung, da die Querwände unvollständig und blos in Gestalt eines mehr oder minder tief in das Innere eindringenden Gallertringes vorhanden sind. Die innere Kante des Gallertringes grenzt nicht direct an den Primordialschlauch, sondern ist von demselben durch die ebenfalls eingeschnürten, das Plasma allseitig umgebenden speciellen Gallertschichten getrennt (Fig. 2). In einzelnen Fällen fand ich die beiderseitigen Zelllumina durch den nunmehr geschlossenen Ring von einander geschieden (Fig. 1). Da die Umwandlung der *Vaucheria* in *Gongrosira* an dem mir zur Verfügung stehenden Material in allen Theilen vollendet war, so will ich mich eines Ausspruches über die Entstehungsweise der Querwände enthalten. Mit den Figuren 1 und 2 sind übrigens die von Arcangeli*) an anderen Siphoneen beobachteten gallertigen Querwandbildungen zu vergleichen.

In einen Wassertropfen gebracht, wächst die *Gongrosira* als solche nicht weiter, sondern gibt, und dies zwar in verschiedener Weise, neuen *Vaucheria*schläuchen den Ursprung. Die Auflösung der Fäden sah ich immer schon an dem Tage nach der Benetzung eintreten, während allerdings einzelne Glieder noch längere Zeit unverändert blieben. Die Weiterentwickelung beginnt in der Regel in den unteren Zellen, um von hier, obwohl nicht ausnahmslos, allmählich nach den Spitzen der Fäden fortzuschreiten.

Im einfachsten Fall wächst der schon innerhalb der Gallerthüllen von einer zarten Membran umgebene Inhalt in einen starken *Vaucheria*schlauch aus, ein Vorgang, welcher meist gleichzeitig in einer grösseren Anzahl benachbarter Glieder stattfindet (Fig. 7).

*) Su alcune Alghe del Gruppo delle Celoblastee: in Nuovo Giorn. Bot. Ital. vol. VI. p. 174.

Auch kann der ganze, schon mit Zellhaut versehene Inhalt durch eine seitliche Oeffnung der Gallerthüllen ausschlüpfen, um bald darauf zu keimen.

Amöbenbildung. Häufiger als das eben geschilderte einfache Auswachsen der *Gongrosira*zellen zu normalen *Vaucheria*fäden tritt das Zerfallen des Plasmas in eine, je nach der Grösse des Ganzen wechselnde Anzahl von Portionen ein.

Auf die schon mehrfach für andere Algen geschilderten Vorgänge des simultanen Zerfallens des wandständigen Plasmas will ich hier nicht näher eingehen; die Zerklüftungsproducte bilden hier eine einfache Lage. Ist die Trennung der einzelnen Portionen eine vollständige geworden, so lassen sich an denselben schon innerhalb der Mutterzelle fortwährend Umrissänderungen wahrnehmen. Nun tritt der von einer zarten Blase (Fig. 8) oder ausserdem von mehreren Gallerthüllen umgebene Inhalt durch eine seitliche Oeffnung der Gliederzelle aus und gelangt ins Wasser. Hier quellen die Gallerthüllen stark auf und nach kürzerer oder längerer Frist entsteht an denselben eine kleine Oeffnung, durch welche die einzelnen Plasmaportionen ruckweise nach einander ausgestossen werden. Dieselben sind schwerer als das Wasser und sinken langsam unter. Auf das feste Substrat gelangt, kriechen sie, demselben angeschmiegt, unter fortwährender Umrissänderung umher.

Die Gestalt dieser Amöben (Fig. 9) ist eine langgestreckte. Der vordere, verjüngte Theil des länglichen Körpers ist ein farbloses, in seinen verschiedenen Theilen verschieden stark lichtbrechendes, gleichsam gekammertes Plasma. Der hintere, chlorophyllführende Theil der Amöben ist durch zahlreiche Körnchen und Fetttropfen getrübt. An durchsichtigen Individuen liess sich erkennen, dass das Chlorophyll an Körner gebunden ist. Cilien konnte ich nicht wahrnehmen; auch scheinen diese Amöben zellkernlos zu sein.

Die Ortsveränderung ist unter Umständen eine ziemlich ausgiebige, wobei das farblose Ende meist nach vorn gerichtet ist. Oft setzt sich die Amöbe mit demselben an das Objectglas oder an irgend einen anderen Gegenstand fest, während der übrige Körper, unter fortwährenden Umrissänderungen, sich schwankend hin und her bewegt. Pseudopodienartige Ausstülpungen bilden sich an den verschiedenen Stellen der Körperoberfläche. Dieselben entstehen ruckweise und

sind von einer äusserst zarten Hautschicht umgrenzt, denn die Fetttröpfchen, welche in die Ausstülpungen, bald nach deren Entstehung, hinein wandern, sieht man bis an die Grenze des Umrisses herangetrieben werden.

Bei niedriger Zimmertemperatur waren die Bewegungen träger; eine Beeinflussung ihrer Richtung durch das Licht konnte ich nicht wahrnehmen.

Nachdem die Bewegungen eine Zeit lang gedauert haben, werden sie allmählich träger, die Umrissänderungen geringer. Das Plasma nimmt Kugelgestalt an und umgibt sich mit einer Membran (Fig. 10 *a*). Das Chlorophyll und die übrigen Inhaltsbestandtheile rücken an die Peripherie der sich vergrössernden Kugel, deren Mitte von einer grossen Vacuole eingenommen ist.

Die Zahl der aus dem Plasma einer Gliederzelle entstandenen Amöben ist je nach der Grösse der Mutterzelle eine sehr wechselnde; ich zählte deren oft über 40. Uebrigens schwankt die Grösse der Amöben selbst innerhalb ziemlich weiter Grenzen.

Nicht immer treten, wie eben beschrieben, die Amöben aus den Mutterzellen aus. An solchen Räschen von *Gongrosira*, die nicht direct mit Wasser in Berührung gebracht, sondern blos längere Zeit in feuchter Atmosphäre gehalten werden, findet man die Gliederzellen mit den Zerklüftungsproducten des Plasmas in Gestalt grüner Kugeln erfüllt und nur wenige ihres Inhalts entleert.

Unter günstigen Vegetationsbedingungen wachsen die aus den Amöben hervorgegangenen grünen Kugeln zu feinen *Vaucheria*-schläuchen aus (Fig. 10 *b*, *c*, *d*). Lässt man aber das Substrat, auf welchem sie sich befinden, langsam eintrocknen, so gehen sie in den Ruhezustand über. Es wird viel farbloses Fett als fein zertheilte Emulsion aufgespeichert, das Chlorophyll verschwindet und es treten nicht selten, wie in den Oosporen der Vaucherien, Pigmentflecke auf. Die Membran dieser Ruhezellen oder Cysten nimmt allmählich an Dicke zu und es treten in derselben eigenthümliche locale Verdickungen auf, Dank welcher es immer ein leichtes ist, diese Cysten von anderen ähnlichen Gebilden zu unterscheiden.

Diese braunen, etwa linsenförmigen Verdickungen sind schon an der unversehrten Ruhezelle leicht zu erkennen. Bei Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure heben sich Cuticula und Cellulosemembran von einander ab; die linsenförmige Verdickung bleibt mit der ersteren in Verbindung (Fig. 4 *f*); da sie ausserdem gegen Reagentien sich verhält wie die Cuticula, so möchte ich sie einfach als eine locale Verdickung der letzteren betrachten. Diese Cuticularverdickungen kommen nicht nur an den derbwandigen Cysten vor, sondern an beliebigen Schlauchtheilen der *Vaucheria geminata**), sowie auch an den frisch mit Membran umgebenen Kugeln, welche den eben zur Ruhe gekommenen Amöben ihre Entstehung verdanken; nur sind sie hier weniger auffällig als in den Ruhecysten.

Die grosse Mehrzahl der Ruhecysten hat und behält Kugelgestalt (Fig. 4 *a*). Es kommen aber ausserdem unregelmässige, bohnenförmige (Fig. 4 *b*), langgestreckte (Fig. 4 *c*), selbst mehrfach gelappte Formen vor, die im Uebrigen aber dieselben Structureigenthümlichkeiten wie die kugeligen Ruhezellen zeigen (Fig. 4 *d*, *e*).

*) Diese Verdickungen finde ich in Walz' Monographie der Vaucherien nicht erwähnt, ebensowenig die viel auffallenderen Membranverdickungen, welche ich bei einer, als *Vaucheria terrestris* bestimmten Art auffand. Bei dieser letzteren sind dieselben am häufigsten an den älteren inhaltsärmeren Theilen; ich fand sie aber auch an den chlorophyllreichen Schlauchenden, sowie den Geschlechtsästen bis dicht unter die Antheridien, hier namentlich an der Querwand, durch welche das Antheridium von seinem Tragfaden getrennt wird. — Diese Verdickungen treten in sehr verschiedener Gestalt und Ausdehnung auf. Bald nehmen sie grössere Strecken der Zellhaut ein und gehen am Rande allmählich in die nicht verdickten Stellen über. Häufiger jedoch sind dieselben stärker abgegrenzt und stellen dann Zapfen vor mit kreisförmiger oder langgezogener Basis und verjüngter, mehr oder weniger tief in das Schlauchinnere eindringender Spitze. Nicht selten stehen diese Zapfen sehr gedrängt, fliessen wohl auch mit ihrer Basis zusammen und stellen unregelmässige Conglomerate vor, die unter Umständen das Schlauchlumen nicht unbeträchtlich einengen können. Eine regelmässige Anordnung dieser Zellstoffzapfen, wie dieselbe etwa bei den Rhizoïden der Marchantieen hervortritt, lässt sich hier nicht beobachten. Auch erscheinen sie immer erst in einer grösseren Entfernung von den jungen Schlauchenden, um ihre grösste Mächtigkeit nur allmählich in den älteren Thallustheilen zu erreichen. In der Jugend farblos, nehmen sie, bei zunehmendem Alter, erst gelbliche, dann braune Färbung an. Eine der Oberfläche dieser Zapfen oder Scheiben parallel verlaufende Schichtung ist schon meist ohne Anwendung von Reagentien zu erkennen: gegen die letzteren sind diese Balken auffallend resistent, und zerfallen nur langsam in von einander sich abhebende Lamellen. Aehnliche Erscheinungen haben Solms (Bot. Ztg. 1867) und Borodin (ibid. 1878) bei anderen Vaucherien beobachtet.

Die Cysten sind einer Vermehrung durch Theilung fähig. Zweilappige, blos durch eine enge Einschnürung vereinigte Hälften fand ich häufig vor. In dem in Fig. 5 *a* abgebildeten Fall waren die beiden Lumina noch durch einen schmalen Isthmus in Verbindung. In anderen Fällen findet man den schmalen Verbindungscanal durch einen Gallertpfropf verschlossen, die beiderseitigen Lumina also von einander getrennt. In diesem Stadium fallen beide Hälften leicht aus einander (Fig. 5 *b*) und man findet häufig solche mit einem soliden Spitzchen versehene birnförmige Cysten, die ebenso wie die kugeligen Ruhezellen einer Weiterentwickelung fähig sind. — Die Theilungsproducte sind bald annähernd gleich gross, bald von sehr ungleicher Grösse (Fig. 5*c*).

Die Keimung der Ruhezellen wird durch das Wiedererscheinen des Chlorophylls angezeigt. In den von mir direct beobachteten Fällen klappte die Cystenmembran in zwei ungefähr gleich grosse Hälften auf. Der noch nicht von einer Cellulosemembran umgebene Inhalt zeigte amöboïde Bewegungen (Fig. 6*a*), jedoch in weniger auffallender Weise als in dem oben beschriebenen Falle; auch blieben die Amöben zum Theil in der Schale stecken, um sich an Ort und Stelle mit einer Zellhaut zu umgeben und in einen feinen *Vaucheria*-faden auszuwachsen. Die meisten der beobachteten Cystenkeimlinge staken mit ihrer wenig angeschwollenen Basis noch in der zweiklappigen Schale (Fig. 6 *b*), andere wuchsen erst zu einer die Ruhezelle weit an Grösse übertreffenden Kugel heran (Fig. 6 *c*), um erst später einen Keimschlauch zu treiben.

Die in dem Vorhergehenden beschriebenen Erscheinungen erinnern ganz auffallend an einzelne von Rostafiński und Woronin an einer anderen Siphonee — *Botrydium granulatum* — gemachten Beobachtungen. Offenbar entspricht der gegliederte Zustand unserer *Vaucheria* dem, bei *Botrydium* durch das Eintrocknen der Zoosporangien hervorgerufenen Zerfallen des Plasmas. Nur zerfällt bei der letzteren Pflanze das Plasma nicht, wie bei *Vaucheria*, an Ort und Stelle, sondern es wandert vorher in die unterirdischen Wurzeltheile. Es wäre zwecklos, auf die Uebereinstimmungen und Differenzen, welche sich bei weiter ausgeführtem Vergleiche beider Erscheinungen herausstellen würden, hier des näheren einzugehen.

Die Frage, ob das Zerfallen der *Vaucheria* ebenfalls durch langsames Eintrocknen allein hervorgerufen werden könne oder ob noch andere Factoren dabei thätig sein müssen, vermag ich nicht zu beantworten. Einige Versuche, den gegliederten Zustand künstlich herbeizuführen, misslangen, wohl wegen der im Spätherbst für Vegetationsversuche zu ungünstigen Beleuchtungsbedingungen. Im Freien fand ich die *Gongrosira*räschen in Gesellschaft fructificirender *Vaucheria*, doch vorwiegend an den etwas mehr dem Austrocknen ausgesetzten Stellen.

Die durch ihre Gallerthüllen geschützten Plasmapartien der gegliederten Fäden können längere Zeit trocken aufbewahrt werden, ohne ihre Entwickelungsfähigkeit einzubüssen. Dasselbe gilt, wohl noch in höherem Maasse, für die aus den Amöben hervorgegangenen fettreichen, derbwandigen Ruhezellen. Ueber längere Zeiträume sich erstreckende Beobachtungen in dieser Richtung stehen mir nicht zu Gebote.

Die amöboïden Bewegungen der nackten, frisch aus der Zellhaut ausgetretenen Plasmaportionen ist eine unter den Algen nicht vereinzelt dastehende Erscheinung. Thuret und Bornet*) beobachteten amöboïde Bewegungen an den ausgetretenen Carposporen einer Floridee (*Helminthora divaricata*). Janczewski**) beschrieb dieselben für *Porphyra*; Reinke***) und Goebel†) für *Bangia*. Auch könnten noch andere Erscheinungen, wie z. B. das Herumkriechen der Spermatozoen von *Oedogonium diplandrum* ††) auf der Oogonienoberfläche hier angeführt werden.

Uebrigens sind amöboïde Bewegungen des durch Wundstellen ausgetretenen Protoplasmas von *Vaucheria* schon von Sachs in der ersten Auflage seines Lehrbuches abgebildet und beschrieben worden. Die aus den *Gongrosira*fäden stammenden Amöben sind aber durch ihre höhere Differenzirung und lebhaftere Bewegung von den zuletzt angeführten abnormen pathologischen Erscheinungen wesentlich verschieden.

Aus den Structureigenthümlichkeiten der Zellhaut — Verdickungen der Cuticula —,

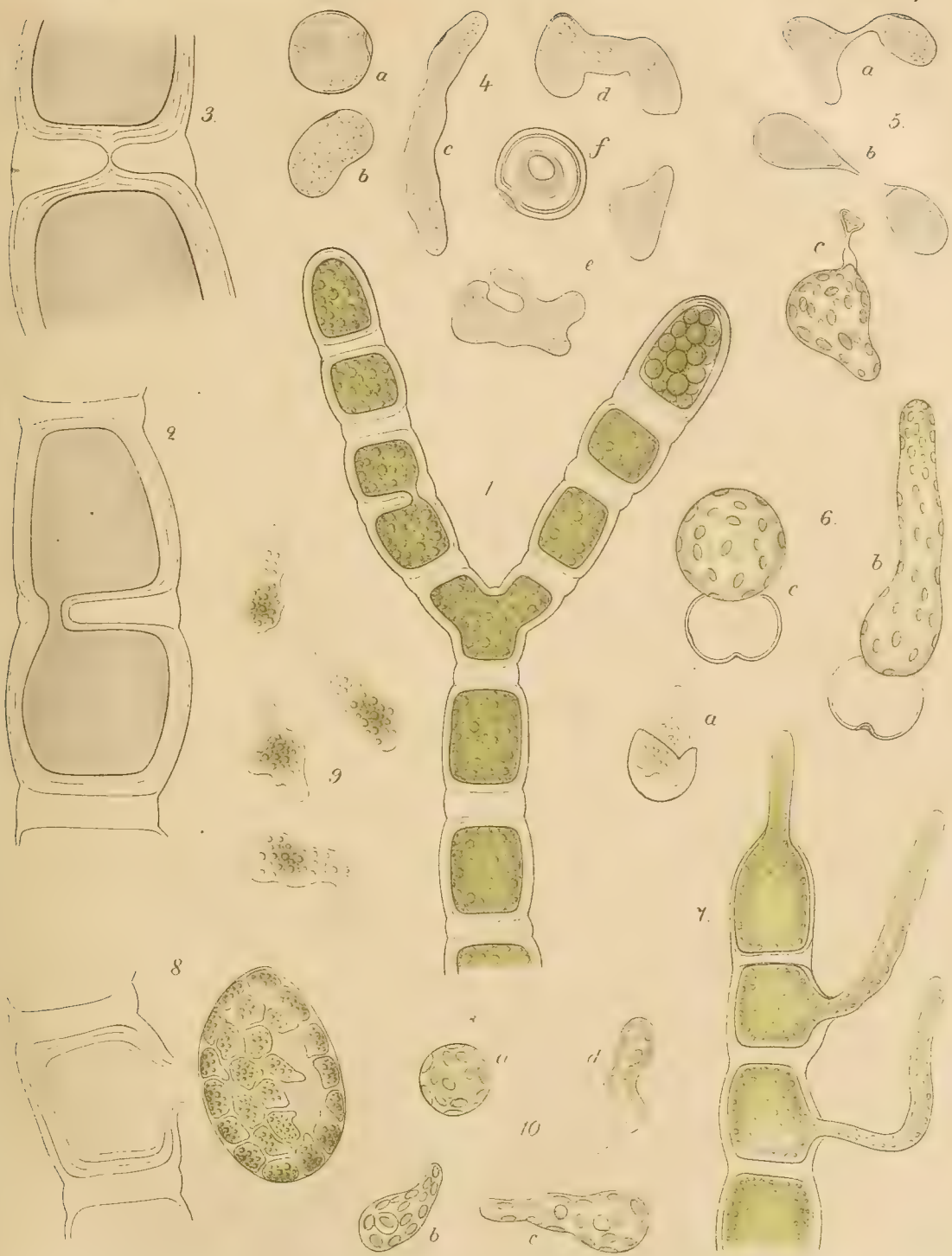
*) Fécondation des Floridées (Ann. des sc. nat., 5e série, t. VII, p. 137).

**) Etudes Anatomiques sur le *Porphyra* (ibid. t. XVII, p. 244).

***) Pringsheim's Jahrbücher Bd. XI (S. 21 des Sep.-Abdrucks).

†) Zur Kenntniss einiger Meeresalgen. Bot. Ztg. 1878.

††) Juranyi, Pringsh.'s Jahrbücher für wiss. Bot. Bd. IX.


3.
a
b
4
c
d
f
e
a
5.
b
c
2
1
6.
b
c
a
9
7.
8
a
10
b
c

sowie aus der weiter fortgesetzten Cultur der aus den Amöben hervorgegangenen jungen Pflänzchen ergab sich die Zugehörigkeit der *Gongrosira dichotoma* zur *Vaucheria geminata* Walz. Es liegt nun die Frage nahe, ob ähnliche gegliederte Entwickelungsstadien nicht auch anderen — namentlich erdbewohnenden — Vaucherien zukommen mögen. Von den in Kützing's Tabulae Phycologicae, Bd. IV abgebildeten anderen *Gongrosira*-arten, an welche hier zunächst gedacht werden muss, könnte die »auf nackter Erde in waldigen Hohlwegen und auf Moospolstern« aufgefundene *Gongrosira clavata* eventuell einen Entwickelungszustand einer *Vaucheria* darstellen. Was ich sonst, sowohl aus Abbildungen, als an trockenem Material unter dem Namen *Gongrosira* kennen lernte, hat mit der Form, welche uns in diesem Aufsatze beschäftigte, nur geringe Aehnlichkeit.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. II.

Fig. 1. Thallus der *Vaucheria geminata* im *Gongrosira*zustande. Die Querwände sind hier auffallend stark gequollen. Der Inhalt einer Kammer ist bereits in kugelige Zellen zerfallen. Vergr. 275.

Fig. 2 und 3. Unvollständige Scheidewandbildungen, stärker vergrössert.

Fig. 4. Ruhecysten. *f* nach Behandlung mit Schwefelsäure. Vergr. 600.

Fig. 5. Vermehrung der Cysten durch Theilung. Verg. 600.

Fig. 6. Keimung der Cysten. Bei *a* zeigte das Plasma amöboïde Bewegungen. Vergr. 600.

Fig. 7. Auswachsen der einzelnen *Gongrosira*portionen in normale *Vaucheria*fäden. Vergr. 275.

Fig. 8. Der aus den Gallerthüllen ausgetretene, von einer zarten Blase umgebene Inhalt einer Gliederzelle. Die Zerklüftungsproducte zeigten bereits amöboïde Bewegung. Vergr. 400.

Fig. 9. Amöben bei 600facher Vergrösserung.

Fig. 10. Directe Keimung der Amöben. Vergr. 600.

Zur Kenntniss der Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen.

Von

Dr. Emil Godlewski,

Professor a. d. höheren landwirthsch. Anstalt in Dublany b. Lemberg.

(Schluss.)

2. Wachsthumbegünstigende Lichtwirkungen.

Ein Blick auf irgend eine dicotyle etiolirte Pflanze zeigt, dass die Dunkelheit nicht immer das Wachsthum der Pflanzenorgane begünstigt. Die blattartig auswachsenden Cotyledonen, sowie die Blätter der meisten dicotylen Pflanzen, bleiben rudimentär, wenn die Pflanze in constanter Dunkelheit verweilt; und wir haben an den Cotyledonen des Rettigs festgestellt, dass dieses Rudimentärbleiben nicht durch die Ueberverlängerung des hypocotylen Gliedes, sondern unmittelbar durch den Lichtmangel selbst bedingt ist.

Die Cotyledonen und Blätter der dicotylen Pflanzen sind nicht die einzigen Pflanzenorgane, welche des Lichtes zu ihrem Wachsthum bedürfen. Es ist ja bekannt, dass die Farnsporen, die Brutknospen der Marchantieen, in der Dunkelheit nicht keimen. Brefeld*) zeigte vor Kurzem, dass der Hut von *Coprinus stercorarius* in constanter Finsterniss rudimentär bleibt, während dagegen sein Stiel eine abnorme Länge erreicht. Bei *Coprinus ephemerus* werden sämmtliche Theile des Hutes in der Dunkelheit normal angelegt, die Streckung derselben aber, und die weitere Ausbildung des Hymeniums, ist nur unter Lichteinfluss möglich. Wie sind nun diese wachsthumbegünstigenden Lichtwirkungen zu erklären? Es ist zunächst darauf aufmerksam zu machen, dass es vorkommt, dass dieselben Organe, deren Wachsthum durch das Licht retardirt wird, doch des Lichtes zu ihrem normalen Wachsthum bedürfen. Das Licht retardirt das Wachsthum der Blätter, und doch wachsen die Blätter in constanter Dunkelheit nicht. Daraus ist zu folgern, dass die wachsthumbegünstigende Lichtwirkung einen anderen Grund als die wachsthumretardirende haben muss. Als Grund der retardirenden Lichtwirkung haben wir die Verminderung der Dehnbarkeit der mit Plasma ausgekleideten Zellhäute angenommen, folglich haben wir den Grund der wachsthumbegünstigenden Lichtwirkung nicht in der Vergrösserung der Dehnbarkeit der Zellhäute durch das Licht, sondern anderswo zu suchen.

In dem experimentellen Theil dieser Arbeit haben wir nachgewiesen, dass die in der Dunkelheit verkümmerten Cotyledonen und Blätter procentisch wasserärmer sind, dass sie also weniger Organisationswasser aufnehmen als die Cotyledonen und Blätter am Lichte vegetirender Pflanzen. Nach dieser Thatsache liegt die Annahme nahe, dass die Cotyledonen und Blätter bei den etiolirten Pflanzen deshalb rudimentär bleiben, weil in ihren Zellen die wasseraufnehmende Kraft, durch welche die Zellhäute gedehnt werden, eine zu geringe ist.

*) Brefeld, l. c. p. 4.

Die Kräfte, welche die Aufnahme des Wassers durch den Zellinhalt bewirken, und also die Zellhaut zu dehnen streben, sind, wie wir wissen, Imbibition und endosmotische Kräfte; durch die erste wird das Wachsthum angefangen, durch die letzte weiter fortgesetzt. Da nun die Blätter und Cotyledonen in der Dunkelheit zu wachsen beginnen und erst später zu wachsen aufhören, so ist die wahrscheinlichste Annahme die, dass das Licht hier zur Entwickelung der zum normalen Wachsthum hinreichenden endosmotischen Kraft in den Zellen nothwendig ist. Es wäre darnach anzunehmen, dass die in den Mesophyllzellen der Blätter und Cotylodonen endosmotisch wirkende Stoffe des Lichtes zu ihrer Entstehung bedürfen. Entstehen diese Stoffe bei Lichtmangel nicht, oder bilden sie sich in geringerer Menge als sonst, so wird der Turgor in den Mesophyllzellen nicht hinreichend gross, um ein namhaftes Wachsthum der ganzen Organe hervorzurufen. Die Angaben Batalin's*), dass eine kurzdauernde Beleuchtung der Pflanze bereits einen merklichen Einfluss auf das Wachsthum der Blätter ausübt, würde vielleicht zu Gunsten dieser Vermuthung sprechen**). Solche kurze, sogar für das Ergrünen der Pflanze ungenügende Beleuchtung könnte doch hinreichend sein, um den gewissen Stoffwechsel, welcher die Bildung endosmotisch wirkender Stoffe zur Folge hat, einzuleiten. Auch würde sich folgende, von G. Kraus angegebene Thatsache, durch unsere Annahme leicht erklären lassen.

G. Kraus gibt an***), dass, »wenn man Pflanzen in ihren jungen noch wachsenden und bereits assimilirenden Blättern zunächst Stärke erzeugen lässt, ihr Wachsthum constatirt, und dieselben alsdann ins Dunkle bringt, so vergrössern sich die Blätter nur in den ersten 2—4 Tagen, darauf hören sie zu wachsen auf und gehen erst am Licht wieder weiter. Man kann in den meisten Fällen in solchen stehen gebliebenen Blättchen Stärke in dem Chlorophyll aller Zellen nachweisen.« Diese Thatsache würde sich einfach dadurch erklären lassen, dass die Blätter nur so lange in der Dunkelheit wachsen können, als der in ihnen vorhandene Vorrath an endosmotisch wirkendem Stoffe nicht erschöpft wird; geschieht dies aber, so muss ihr Wachsthum, ungeachtet dass die nöthigen Baustoffe noch vorhanden sind, still stehen; sobald aber die Pflanze wieder ans Licht kommt, bilden sich in den Blättern endosmotisch wirkende Stoffe aufs neue, wodurch ihr Wachsthum wieder ermöglicht wird.

*) Batalin, Bot. Ztg. 1871.

**) Dass auch das Wachsthum der Cotyledonen von *Raphanus* durch solche kurzdauernde Beleuchtung befördert wird, habe ich selbst constatirt.

***) Jahrbücher für wiss. Botanik. Bd. VII, S. 228.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Wirkung des Lichtes auf die Keimung der Farnsporen und der Brutknospen der Marchantieen ähnlich zu erklären ist. Es ist leicht möglich, dass diese Gebilde in der Dunkelheit deshalb nicht keimen, weil ihr Wachsthum durch die endosmotischen Wirkungen solcher Stoffe, welche nur unter dem Einfluss des Lichtes entstehen, bedingt ist.

Auch die Beobachtungen Brefeld's über die Abhängigkeit der Hutbildung mancher *Coprinus*arten vom Lichte, könnten, wie ich glaube, auf den nämlichen Gesichtspunkt gebracht werden; ja die Wachsthumsvorgänge, wie sie Brefeld für *Coprinus ephemerus* schildert, möchte ich sogar als Stütze unserer Anschauungsweise betrachten. Nach Brefeld werden Hut und Stiel dieses Pilzes in der Dunkelheit ganz normal angelegt, sobald aber die Neubildung im Hute aufgehört hat und die Streckung der Elemente beginnen soll, bleibt die weitere Entwickelung in der Dunkelheit stehen: »Der Hut, äusserlich bis zum Punkte der Streckung der Elemente differenzirt, bleibt stehen, steht 8 Tage bis 3 Wochen unverändert, bis schliesslich der Stiel schlaff und der Hut welk wird.« »Die in diesen Thatsachen ausgesprochene Abhängigkeit der Entwickelung des Pilzes vom Lichte wird durch jede Exposition welkender Culturen bestätigt. Sogleich werden die Theile wieder straff, die Hüte gewinnen ihren Turgor wieder, es vollzieht sich die normale Streckung der Hutelemente, welchen die Aufspannung und Sporenentleerung nachfolgen.« Wir haben hier ein ganz ausgesprochenes Beispiel der Abhängigkeit des Zellenturgors vom Lichte, und die Annahme liegt sehr nahe, dass das Licht hier zur Erzeugung endosmotisch wirkender Stoffe nothwendig ist. So lange das Wachsthum vorwiegend durch Imbibition des Protoplasmas bedingt ist, kann es in der Dunkelheit ungehindert vor sich gehen, und deshalb werden die Gewebe auch in Finsterniss normal angelegt, sobald es aber bei weiterem Wachsthum auf die endosmotischen Kräfte ankommt, fängt das Licht an

zur weiteren Fortentwickelung des Pilzes unerlässlich zu sein.

Als Folgen der wachsthumbegünstigenden Lichtwirkungen wären endlich noch die Erscheinungen des negativen Heliotropismus zu nennen; auf welchen Gesichtspunkt jedoch diese Erscheinungen zu bringen sind, lasse ich auf sich beruhen, da die nöthigen Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Ursachen dieser Erscheinungen zur Zeit noch fehlen.

Litteratur.

Nouvelles observations sur les Olinia par M. H. Baillon. Paris 1878.

Wir haben in dieser Zeitung vom 17. Mai 1878 eine Analyse der Arbeit des Herrn Decaisne über die Familie der Olinieen gegeben. Die uns vorliegende Arbeit des Herrn Baillon hat zum Zweck, die Ansichten Decaisne's zu bekämpfen und thut dies auf eine Weise, aus welcher die grösste Animosität des Verfassers in jeder Zeile scharf hervortritt. Alle möglichen Verstösse gegen die Wissenschaft werden dem Monographen der *Olinieen* vorgeworfen. Es mag Letzterem allerdings begegnet sein, dass er in den von ihm herausgegebenen Arbeiten hin und wieder Fehler begangen hat; bekanntlich aber macht nur Derjenige keinen Fehler, der nichts macht. Unter allerlei Fremdartigem bei Anlass der *Olinieen* wollen wir die Ausfälle erwähnen, die Herr Baillon wegen *Reana* (*Euchlaena*) *luxurians* macht. Dort hat Herr Decaisne allerdings gefehlt, war aber dabei deshalb unschuldig; weil Herr Durieu ihm aus Versehen Samen von *Reana* und *Tripsacum monostachyum*, welche grosse Aehnlichkeit mit einander haben, gemengt übermacht hatte. Dies die Veranlassung eines Irrthums, welchen aber Herr Decaisne zu berichtigen nicht unterlassen hat.

Um die Deutung der so scharfen Vorwürfe des Hrn. Baillon beurtheilen zu können, müsste das dazu nothwendige Material vollständig vorliegen, was leider nicht der Fall ist. Nur so viel sind wir im Stande zu sagen, dass bei seinen leidenschaftlichen Ausfällen gegen die »vieille école«, d. h. diejenige Jussieu's und Brongniart's, Herr Baillon kein Maass zu finden wusste. Dies zu erhärten, verweisen wir blos auf das in der Revue scientifique vom 12. Mai ausgesprochene Urtheil. Herr Baillon ist eben aus der Payer'schen Schule, für welche die Arbeiten Jussieu's, Decandolle's, R. Brown's, Brongniart's zum Plunder gehören. — Herr Baillon behandelt den Traité général von Le Maout et Decaisne als so gut wie unbrauchbares Buch. Es steht Jedem frei, darüber sich ein Urtheil zu bilden; wir selbst haben dasselbe nicht ohne grossen Nutzen zum Unterricht benutzt, und dass von diesem Werke, sowie von der englischen Uebersetzung desselben je 6000 Exemplare abgesetzt wurden, scheint nicht gerade gegen den Werth des Traité général zu sprechen.

Wenn wir uns erlauben, die Art, wie Herr Baillon polemisirt, uncorrect zu finden, so sind wir weit entfernt, an seine zahlreichen botanischen Arbeiten denselben Maassstab zu legen, dessen er sich gegen seine Vorgänger bedient; er hat unstreitig der beschreibenden Botanik grosse Dienste geleistet. B.

Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über die Cutleriaceen des Golfs von Neapel. Von J. Reinke. Nova Acta der K. Leop. Carol. Akad. der Naturforscher. Bd. XL. 37 S. 4 Taf. gr. 4.

Die Arbeit zerfällt in vier Abschnitte. Der erste befasst sich mit *Cutleria multifida*, der zweite mit *Zanardinia collaris*, der dritte mit *Aglaozonia reptans*, der vierte enthält allgemeine Betrachtungen über »die Cutleriaceen und die Sexualität«. Die sexuelle Fortpflanzung der Cutleriaceen ist das wesentlich neue und wichtige Ergebniss der Untersuchung Reinke's. Ausserdem geht der Verfasser auch näher auf den Thallusaufbau der von ihm geschilderten Formen ein, der der Hauptsache nach schon von Janczewski in seiner grundlegenden Arbeit: Sur l'accroissement du Thalle des Phéosporées« festgestellt worden ist. Die neueren Forschungen über das Verhältniss von Wachsthum und Zelltheilung berücksichtigt der Verf. nicht. Ausdrücke wie — »dass in den basalen Zellen — ein äusserst lebhaftes Wachsthum durch Quertheilung der Zellen vor sich geht« — (p. 61) — »dass das Längenwachsthum des Thallus ausschliesslich durch die Quertheilung in der freien Basis der Cilien vollzogen wird« (ibid), sollten vermieden werden. Das Wachsthum des Cutlerienthallus ist kurz folgendes. Der Thallusrand löst sich in einzelne Fäden auf, die Reinke als Cilien bezeichnet, ein Ausdruck, der vielleicht besser auf die Wimpern der Schwärmsporen beschränkt bliebe. An dem basalen Theile dieser Cilien findet sich ein Meristem, das hauptsächlich nach dem Thallus zu Zellen abscheidet. Die basalen Theile der Cilien verwachsen dann successive mit einander zu dem soliden Thallus. Die Verbreiterung desselben erfolgt durch Astbildung an den Cilien. Jeder Ast wird zu einer selbständigen Cilie. In Bezug auf Verzweigung und Adventiväste ist auf das Original zu verweisen.

Die Kenntniss der Fortpflanzungsorgane von *Cutleria* verdankt man Thuret. Reinke bezeichnet dieselben auf Grund seiner Untersuchungen als Antheridien und Oogonien. Die ersteren stehen in Gruppen auf dem Thallus. Sie stellen gefächerte, auf einem mehrzelligen Stiele sitzende Sporangien dar. Die Spermatozoïden

bilden sich zu zweien in einer membranlosen Mutterzelle. Isolirt man die ausgeschwärmten Spermatozoïden, so scheiden sie, zur Ruhe gekommen, zwar eine Membran ab, gehen dann aber zu Grunde. *Cutleria* ist diöcisch, Exemplare mit weiblichen Geschlechtsorganen finden sich aber viel seltener als solche mit männlichen. Die weiblichen Sporangien, die Oogonien, gleichen in Form und Anordnung den männlichen, sind aber beträchtlich grösser. Sie bilden 16—32 Eizellen. Diese treten aus als grosse Schwärmsporen mit zwei Cilien am farblosen Vorderende. Auch sie gehen, isolirt cultivirt, zu Grunde. Anders, wenn Spermatozoïden und Eizellen zusammengebracht werden. An den zur Ruhe gekommenen weiblichen Schwärmern befindet sich am — früheren — Vorderende ein farbloser Fleck. An diesen »tasten sich die Spermatozoïden hinauf«. Sie verlieren ihre Cilien, Spermatozoïd wie Ei nehmen Kugelform an, und scheiden eine zarte Membran aus. Die Substanz des Spermatozoïds verschwindet allmählich, ein Verschmelzen desselben mit dem Ei hat Reinke aber nicht nachweisen können; er vermuthet Befruchtung »durch einen Diffusionsstrom.« Thuret dagegen hat ohne Einwirkung der »Spermatozoïden« Keimpflanzen erhalten, was Reinke als parthenogenetische Keimung deutet, zumal seine Keimpflanzen von denen Thuret's verschieden waren. Jedenfalls verdient die Sache noch genauere Untersuchung. Diese hätte sich namentlich auch mit der Weiterentwickelung der Keimpflanzen, die Reinke nur bis zu einem wenigzelligen Stadium verfolgt hat, zu befassen.

Die über *Zanardinia collaris* mitgetheilten Thatsachen hat Reinke schon in den Monatsberichten der Berliner Akademie für 1876 publicirt. Es sei deshalb hier nur erwähnt, dass das Thalluswachsthum im Allgemeinen mit dem von *Cutleria* übereinstimmt, dass aber ausser den Sexualorganen sich auf besonderen Individuen noch »neutrale Sporen« finden. Die Sporangien entwickeln sich aus Rindenzellen des lederartigen Thallus. Sie sind einfächerig und bilden durch Zerfallen ihres Inhalts vier bis sechs birnförmige Schwärmsporen. Die Keimpflänzchen gleichen den von Thuret abgebildeten *Cutleria*keimpflänzchen. Die Sexualzellen gleichen in Form und Function denen von *Cutleria*. Dagegen bohren sich die Spermatozoïden in die Eier ein. Die befruchtete Eizelle keimt, indem sie ein Rhizoïd und eine obere Zelle bildet. Letztere entwickelt sich zu einem Zellfaden mit basalem Wachsthum. Aus den Gliederzellen derselben kann das Plasma als »Secundärspore« hervortreten. Die Weiterentwickelung des Keimpflänzchens blieb auch hier unbeobachtet.

Aglaozonia reptans hat marginales Wachsthum. Als Fortpflanzungsorgane fand Reinke übereinstimmend mit Crouan Sporangien, die denen von *Zanardinia* entsprechen. Dagegen konnten Sexualorgane nicht nachgewiesen werden.

Im vierten Abschnitt behandelt der Verf. die Cutleriaceen und die Sexualität. Er weist auf die bedeutenden Lücken in der Entwickelungsgeschichte der Cutleriaceen hin, und fügt sodann allgemeine Betrachtungen hinzu. Er zieht zu denselben auch zoologische Daten herbei, und fühlt das Bedürfniss, die botanische Nomenclatur durch die zoologische zu vervollständigen. So bezeichnet er z. B. die Moosprotonemen als »Larve«, die Moospflanze nebst Frucht als »Prosopon«. Die bei den letzteren stehen »zwar im Verhältnisse des Generationswechsels zu einander«, bilden aber »eine architektonische Einheit.« Der Verf. stellt über diese neuesten morphologischen Speculationen eine ausführlichere Publication in Aussicht. Er geht dann über zur Aufzählung parthenogenetischer Erscheinungen bei den Algen überhaupt. Referent vermisste dabei die Erwähnung der doch hier besonders hervorzuhebenden Beobachtung Thuret's, dass die Eier von *Fucus* die ersten Keimungsstadien auch ohne Befruchtung erreichen können. Der Verf. verweist sodann auf die Beobachtungen im Thierreiche, und citirt die Aeusserungen Hensen's über die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung.

Die Beobachtungen über die Paarung der Schwärmsporen von *Ectocarpus* (vergl. Goebel, Zur Kenntniss einiger Meeresalgen. Bot. Ztg. 1878 Nr. 12 und 13) scheinen dem Verf. bei Abfassung seiner Arbeit noch nicht vorgelegen zu haben. Es mag deshalb erlaubt sein, darauf hinzuweisen, dass schon nach unseren jetzigen Kenntnissen die Phaeosporeen eine Gruppe bilden, in der eine Trennung von Zygosporeen und Oosporeen unthunlich erscheint. Bei *Ectocarpus* sind die sich vereinigenden Elemente noch gleichartig, bei den Cutleriaceen sind sie in Spermatozoïd und Ei differenzirt, aber noch nicht so scharf wie bei den Fucaceen. Unter den Süsswasseralgen zeigen die Volvocineen (incl. die Pandorineen) ganz ähnliche Uebergangsstufen. Die beiden Endglieder sind *Pandorina* und *Volvox*. Bei der ersteren findet die gewöhnliche Schwärmsporenpaarung statt, bei der zweiten vereinigt sich das Spermatozoïd mit der präformirten Eizelle. *Eudorina* steht aber in der Mitte. Besondere Eizellen werden hier nicht gebildet, die Zellen der weiblichen Colonieen unterscheiden sich in Nichts von denen der vegetativen. Sie haben zur Zeit ihrer Vereinigung mit den Spermatozoïden noch ihre Cilien, kurz der Vorgang der Befruchtung ist als die Paarung zweier sexuell höher als bei *Pandorina* differenzirten Schwärm-Zellen zu bezeichnen. Trotzdem dürfte es sich aus Zweckmässigkeitsgründen empfehlen, die Gruppen der Zygo- und Oosporeen vorerst noch beizubehalten. G.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 10.** 7. März 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: H. Wendland, Die habituellen Merkmale der Palmen mit fächerförmigem Blatt, der sogenannten Sabalartigen Palmen. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. — **Litt.:** Millardet, Théorie nouvelle des altérations que le Phylloxera détermine sur les racines de la vigne européenne. — J. Baranetzky, Die stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen. — K. Krauch, Beiträge zur Kenntniss der ungeformten Fermente in den Pflanzen. — **Sammlungen.** — **Anzeigen.**

Die habituellen Merkmale der Palmen mit fächerförmigem Blatt, der sogenannten Sabalartigen Palmen.

Von

Herm. Wendland.

Auf wiederholte Aufmunterung von befreundeter Seite, namentlich von Seiten einiger Vorstände botanischer und grösserer Privatgärten, ihnen Anhaltspunkte zur Erkenntniss jüngerer Palmen, namentlich deren Gattungen zu geben, habe ich mich entschlossen, nachstehende Uebersicht, welche schon in der Mitte der 60er Jahre angefertigt und jetzt vervollständigt wurde, über die Palmen mit fächerförmigem Blatt, der sabalartigen Palmen, zum Gemeingut zu machen. Es scheint mir fast unmöglich zu sein, die Palmengattungen mit fiederschnittigem Blatt in gleicher Art zu schematisiren. Ich habe mich seit 1865 dieses Schemas beim Bestimmen der Arten, wo Blüthen und Früchte fehlten und beim Ankauf neuer Palmen bedient, habe dasselbe stets brauchbar gefunden und veröffentliche es jetzt, nachdem ich mich von seiner Brauchbarkeit völlig überzeugt habe.

Zur Verdeutlichung nachstehenden Schemas halte ich es für nöthig, zu erklären, dass ich als Hauptnerven eines fächerförmigen Blattes diejenigen bezeichne, welche sich in den auf der Oberfläche hervortretenden Winkeln befinden und von v. Mohl und v. Martius obere Hauptnerven genannt werden, und dass ich als Nahtnerven solche bezeichne, welche sich in den auf der unteren Blattfläche hervortretenden Winkeln befinden und von den beiden obengenannten Botanikern untere Hauptnerven genannt werden.

Da ich über die Bildung des fächerförmigen Blattes, namentlich in Betracht der Blattlage, anderer Meinung bin, als die genannten Botaniker, so will ich versuchen, meine abweichende Ansicht im Nachstehenden darzulegen.

Bevor ich jedoch das fächerförmige Blatt berücksichtige, halte ich es für nothwendig, das einfach zweispaltige oder das einfachgefiederte, also das normale Palmenblatt, zu betrachten, wie es uns z. B. in den Gattungen *Chamaedorea*, *Euterpe*, *Ptychosperma*, *Kentia*, *Cocos* etc. bekannt ist. Hier ist die einzelne Pinne von einem Mittel- oder Hauptnerven durchzogen, welcher unterhalb der Spitze der Pinne ausmündet und so die letztere in eine untere kürzere und eine obere längere Hälfte theilt. An der Basis finden wir sowohl den unteren als den oberen Rand der Pinne zurückgestellt, so dass, selbst noch an alten Blättern, hier deutlich die reduplicate Blattlage zu sehen ist. Die einzelnen Pinnen stehen nun bald in gleichen, bald in ungleichen Abständen von einander entfernt. Oft finden wir, z. B. bei *Geonoma* und *Pinanga*, den einzeln stehenden Pinnen breitere zwischengestellt, welche aus so viel einzelnen Pinnen verwachsen sind, als sich Hauptnerven in denselben befinden. Die Linie nun, wo diese unter einander verwachsenen Pinnen zusammenhängen und welche auf der unteren Blattfläche stets stärker hervortritt, wird als Naht bezeichnet, und findet sich in ihr ein Nerv, so nenne ich denselben Nahtnerv. Eine solche unter sich verwachsene Pinnengruppe bildet an ihrer Einfügungsstelle an der Blattrachis eine mehr oder weniger deutliche Zickzacklinie, wo in den oberen Winkeln der Hauptnerv der ein-

Blattstielränder nicht bedornt.
Blattplatte in ihrer Mittellinie mehr oder weniger zweispaltig.
Theilung der Blattplatte fast bis auf den Blattstiel, letzterer oberseits platt . *Acanthorrhiza* Wendl.
Theilung der Blattplatte bis auf die in der Blattplatte verlaufende Rachis reichend.
Blattstiel oberseits concav, Hauptnerven in Fäden endigend . . . . . *Sabal* Adans.
Blattstiel oberseits flach, Hauptnerven nicht in Fäden endigend . . . . . *Colpothrinax* Gr. et Wendl.
Blattplatte in unregelmässige Zipfel getheilt, Theilung findet nicht innerhalb der Hauptnerven, sondern zwischen Haupt- und Nahtnerv statt, Ränder der Blattzipfel klein gesägt . . . . . *Rhapis* L. fil.
Blattplatte regelmässig innerhalb der Hauptnerven getheilt.
Blattrachis fehlend oder fast fehlend.
Blattstiel oberseits flach . . . . . *Trithrinax* Mart.
Blattstiel oberseits convex . . . . . *Thrinax* L. fil.
Blattrachis kurz in die Blattplatte hineinragend, Blattstiel oberseits concav.
Blattzipfel am Rande nicht bestachelt . . . . . *Nannorrhops* Wendl.
Blattzipfel am Rande bestachelt (die zu den Borassineen gehörige *Latania* Comm.)
Blattrachis lang in die Blattplatte verlaufend . . . . . *Pritchardia* Seem. et Wendl.
Blattstielränder bedornt.
Blattplatte in den Nahtnerven getheilt.
Theilungen mehrfach bis auf die verlängerte Rachis reichend . . . . . *Licuala* Thurnb.
Theilungen niemals bis zur Rachis hinabreichend.
Blattplatte verlängert rhombisch . . . . . *Teysmannia* Zoll. et Rchb. fil.
Blattplatte mehr oder weniger kreisförmig.
Blattrachis fehlend.
Blattstiel oberseits convex, an den Rändern gross bedornt. . . . . *Chamaerops* L.
Blattstiel oberseits flach, an den Rändern klein bedornt . . . . . *Trachycarpus* Wendl.
Blattstiel oberseits concav, an den Rändern klein bedornt . . . . *Corypha* L.
Blattrachis kurz in die Blattplatte hineinreichend, Blattstielränder klein bedornt.
Secundärnerven längs der Blattzipfel nicht frei werdend.
Basale Blattränder und Hauptnerven nicht bedornt.
Blattränder und Blattwinkel braunwollig, Ligula sich in Fasern auflösend. . . . . *Brahea* Mart.
Blattränder und Blattwinkel kahl (nicht wollig), Ligula trockenhäutig. . . . . *Acoelorraphe**) Wendl.
Basale Blattränder, sowie sehr häufig die Hauptnerven oberseits klein bedornt, Ligula hart lederartig . . . . . *Copernicia* Mart.
Secundärnerven längs der Blattzipfel frei werdend und als Fäden herabhängend . . . . . *Washingtonia* Wendl.
Blattrachis lang in die Blattplatte verlaufend, Blattstielränder gross bedornt, selten fast dornlos.
Blattstiel scharfkantig, gleichfarbig . . . . . *Livistona* R. Br.
Blattstiel stumpfkantig, hell- und dunkelgrün gestreift. . . . . *Pholidocarpus* Bl.
Blattplatte zwischen Haupt- und Nahtnerven getheilt, Blattzipfel von einem Haupt- und einem Nahtnerven durchzogen. Blattstielränder bei alten Pflanzen klein bedornt oder dornenlos, bei jugendlichen Pflanzen immer bedornt . . . . . *Rhapidophyllum* Dr. et Wendl.

*) Die Beschreibung dieser neuen Gattung soll in Kurzem nachfolgen.

zelnen Pinnen und in den unteren Winkeln die Naht der beiden verwachsenen Pinnen liegt. Meistens tritt der Hauptnerv auf der oberen Seite der Pinne stark, auf der unteren wenig hervor, seltener, wie bei *Drymophloeus*, auf der unteren Seite stark, während er auf der oberen Seite kaum erhaben ist. v. Mohl nennt eine so verwachsene Pinnengruppe

»eine Pinne mit mehreren Hauptnerven, ohne eigentlichen Mittelnerv.« Auch die Pinnen bei den Iriarteen halte ich für Pinnengruppen, welche entweder ungetheilt bleiben, wie in *Catoblastus*, *Wettinia* und *Iriartella*, oder sich in mehr oder weniger unregelmässige, bis fast zur Rachis hinabreichende Zipfel, wie bei *Iriartea*, *Socratea* und *Dictyocaryon*, theilen, wie ich aus ihrer kleingefalteten Blattlage erkannt habe, ähnlich wie sich solche bei *Rhapis* vorfindet. Den Uebergang nun vom gefiederten Palmenblatt zum fächerförmigen finden wir auf das deutlichste in der Gattung *Licuala* einerseits, welche ein deutlich gefiedertes Blatt mit unter sich verwachsenen Pinnen zeigt; es ist dies in Wirklichkeit ein folium pinnato-flabelliforme, welches, abgesehen von der sehr verkürzten Blattrachis, eine grosse Aehnlichkeit mit der Spitze eines *Pinanga*blattes hat. Wir sehen an ihm die Pinnengruppen von Haupt- und Nahtnerven bis fast zur Spitze durchzogen. Diese Pinnengruppen unterscheiden sich von denen einer *Geonoma* oder besser einer *Pinanga* nur durch die sehr zusammengezogene Basis derselben. Andererseits finden wir nun ein regelmässiges folium flabelliforme in den Gattungen *Mauritia*, *Lepidococcus* und *Lepidocaryum*, wo die Hauptnerven die Zipfel oder Pinnen auf ihrer Oberseite bis zur Spitze durchziehen und wo die Naht durch das kurze Verwachsensein der einzelnen Pinnen auf kurze Distanzen in den unteren Winkeln vorhanden ist. Würde die bei *Mauritia*, *Lepidococcus* und *Lepidocaryon* so sehr verkürzte Blattrachis verlängert sein, so würden wir die Blätter derselben als normal gefiederte betrachten müssen. Fände diese Verlängerung der Blattrachis nun bei *Licuala* in grösserem Maassstabe statt, als es in Wirklichkeit ist, so würden wir hier das Blatt als ein gefiedertes, als ein folium pinnatum mit in Gruppen verwachsenen Pinnen bezeichnen, welches sich dann in der Form dem *Pinanga*blatte sehr nähern würde. Dem *Licuala*blatte sind die Blätter von *Rhapis* und *Rhapidophyllum* (*Chamaerops Hystrix* Fras.) am ähnlichsten, nur geht die Theilung der einzelnen Zipfel nicht innerhalb der unteren Winkel, in der Naht, sondern in der Blattfläche selbst vor sich, welche zwischen dem oberen und dem unteren Winkel liegt, und nie bis zur verkürzten Blattrachis hinabreicht; sie sind dem *Licuala*blatte deshalb am ähnlichsten, weil die Hauptnerven sowohl, wie die Nähte die Blattzipfel fast bis zur Spitze durchziehen und nur unterhalb des obersten Randes in schwachen Ausbuchtungen oder in den inneren Winkeln des grossgezähnten Blattrandes ausmünden. Wir finden so bei *Rhapidophyllum* jeden Blattzipfel von einem Haupt- und einem Nahtnerven und bei *Rhapis* von einem bis drei Haupt- und ebenso viel Nahtnerven durchzogen.

Das normal gefiederte Palmenblatt ist an seiner Spitze gespalten, es ist ein folium paripinnatum. Diese Theilung ist unter den fächerförmigen Blättern in den Gattungen *Acanthorrhiza*, *Colpothrinax* und *Sabal* vertreten und tritt erst in der erstgenannten Gattung am deutlichsten hervor, indem die Blattplatte bis fast auf den plötzlich aufhörenden Blattstiel in zwei gleiche Hälften getheilt ist, während die Theilung der Blätter in den beiden zuletzt genannten Gattungen nur bis auf die mehr oder weniger verlängerte Blattrachis stattfindet.

Bei den Gattungen *Licuala*, *Rhapis* und *Rhapidophyllum* reicht der Hauptnerv der einzeln gedachten Pinne nicht bis in die äusserste Spitze, er endigt unterhalb derselben und wird von der Blattsubstanz immer um Etwas überragt, ähnlich wie es sich bei den Palmen mit regelmässig getheilten Blättern vorfindet.

Höchst auffallend ist es nun, dass die Theilung des fächerförmigen Palmenblattes in seiner Peripherie grösstentheils nicht in der von den verwachsenen Pinnen gebildeten Naht, sondern in der Mitte der Spitze einer Pinne vorgeht, an der Stelle, wo der Mittelnerv die Pinne durchzieht und sehen wir, wie diese peripherischen Theilungen immer länger werden, je mehr die Pinnen sich der Basis der Blattplatte nähern. In dem inneren Winkel dieser Spaltung sieht man dann, in den meisten Fällen wenigstens, den Hauptnerven, indem derselbe von beiden benachbarten Seiten losgelöst ist, als Faden herabhängen, wir sehen somit, dass die einzelngedachten Pinnen mehr oder weniger gespalten sind, und dass ihre Knospenlage in Nichts abweichend von der des einfach pinnaten Blattes ist. Die tiefste Theilung dieser Pinnen innerhalb der Hauptnerven findet man an einzelnen Hauptnerven bei *Acanthorrhiza* und regelmässiger bei *Chamaerops humilis*, am auffälligsten bei *Thrinax Miraguama* und *Brahea* (*Sabal* Nutt.) *serrulata* Wendl. Denkt man sich diese Spaltung bis auf die verkürzte Blattrachis fortgeführt, so würde man Pinnen, welche auf einmal eine ganz entgegengesetzte Blattlage

haben, die induplicate erhalten. Diese aussergewöhnliche Blattlage kommt nun auch in Wirklichkeit bei einzelnen Varietäten von *Chamaerops humilis* vor, namentlich aber bei der Varietät *Ch. gracilis* Lodds. und bei einer anderen, welche ich vor langen Jahren in Pariser Gärten, höchst selten jedoch, angetroffen und *Ch. bilaminata* genannt habe. Bei einem regelmässigen *Chamaerops*blatte sind die Hauptnerven je nach ihrer Stellung mehr oder weniger tief, immer jedoch bis unter die Hälfte der Blattplatte getheilt und die Zipfel des Blattes je nach dessen Consistenz mehr weniger tief innerhalb der Naht gespalten. Bei verschiedenen *Chamaerops*-Varietäten findet man Blätter, wo ausser in den Hauptnerven und in den Nähten auch noch Theilungen derselben vorkommen, ähnlich wie in der Blatttheilung von *Rhapidophyllum* und *Rhapis*. Solche Theilungen kommen bei den verschiedenen Varietäten vor, oft nur in sehr geringer Zahl, so dass sie zufällig entstanden erscheinen, oder sehr häufig, wie in den genannten beiden Varietäten, und wenn sie dann bis zur Basis selbst herabgehen, ergeben dieselben ein von dem eigentlichen und bekannten *Chamaerops*blatte höchst verschiedenes. Diese aussernervale Theilung findet sich bei *Chamaerops humilis* var. *bilaminata* und zwar so häufig zu beiden Seiten der Blattmitte, dass die einzelnen Abschnitte oder Pinnen, je nach ihrer Stellung, entweder nur einen kurzen Hauptnerven oder einen etwas längeren Nahtnerven zeigen, infolge dessen die oberen eine reduplicate, die unteren eine induplicate Blattlage haben, und je an ihrer Spitze bis auf den Haupt- oder Nahtnerven tief zweispaltig sind. Diese aussernervale Theilung findet in der Mitte des Blattes nicht so häufig, wie gerade zur Seite der Mitte statt, und tritt gleichfalls nach beiden Seiten hin seltener auf, so dass dort die Pinnen je einen Haupt- und Nahtnerven haben, selten mehrere und im Verhältniss an ihrer Spitze drei bis fünf ungleich breite Blattzipfel tragen. Der Hauptnerv sowohl, wie der Nahtnerv, hängen in dieser Gattung nicht als Faden herab, sondern bleiben mit dem einen Pinnenrande verwachsen.

Betrachtet man nun ein Blatt von *Thrinax Miraguama* Mart. oder *Brahea serrulata* Wendl. mit seinen sehr kurzen Hauptnerven und den tief zweispaltigen Pinnenzipfeln, welche längs ihrer äusseren Ränder mit den Nachbarpinnen, die äusserste Spitze etwa ausgenommen, verwachsen sind, so erscheinen die auf diese Weise verwachsenen beiden Pinnenhälften als eine Pinne mit induplicater Blattlage, welche man für sich bestehende freie Pinne nennen könnte, wenn man sich den so schon sehr kurzen Hauptnerven bis auf ein Minimum reducirt dächte. Höchst interessant würde es sein, wenn wir, was bei der in den letzten Decennien so überaus vergrösserten Kenntniss der Palmen nicht unmöglich ist, durch das Vorhandensein einer Palme mit derartigen Blättern überrascht würden. Hätten sich an derselben die reducirten Hauptnerven dann noch als Fäden erhalten, welche zwischen den beiden getrennten Pinnenhälften herabhingen, so würden wir ein regelrechtes Fächerblatt mit phönixartiger, d. h. induplicater Blattlage haben. Denn bei *Phoenix*, zum Theil auch bei *Chamaerops humilis bilaminata* finden wir in der That diese Bildung, nur mit dem geringen Unterschiede, dass hier die Blattrachis sich verlängert, während sie dort auf ein Geringes reducirt ist oder ganz fehlt; denn dies unterscheidet allein das fächerförmige Blatt.

Im Vorstehenden habe ich durch die Uebergänge gezeigt, wie die induplicate Blattlage sich aus der reduplicaten bei einer einfachen Pinne entwickelt, dass verwachsene neben einfachen Pinnen vorkommen, dass sich bei letzteren der Hauptnerv allmählich verkürzt und zuletzt als herabhängender Faden übrigbleibt. Das Resultat dieser Darlegung ist nun das, dass wir die *Phoenix*pinne als solche nicht mit einer *Euterpe*- oder *Cocos*pinne zusammenstellen können, sondern dass wir dieselbe als aus zwei halben Pinnen bestehend, welche beide Hälften unter sich zu scheinbar einer verwachsen sind, betrachten müssen.

Das innerhalb des oberen Winkels, welchen eine *Phoenix*pinne mit der Blattrachis derselben bildet, als Faden sich ausweisende und lang herabhängende Organ ist ohne Zweifel das, welches wir als den Hauptnerv einer normalen Pinne bei *Euterpe*, *Cocos* etc. bezeichnen. Die untere Hälfte der zu diesem Hauptnerven gehörigen Pinne steht mit rechtwinkliger Basis an der verhältnissmässig hohen und im Rücken schmalen Blattrachis und ist die Platte mit ihrem äusseren Rande mit der unterwärts stehenden Nachbarpinne leicht verwachsen. Die obere Hälfte dieser Pinne ist nun mit ihrer Oberfläche auf das Innigste mit der Blattrachis bis dahin, dass sie die untere Hälfte dieser oberwärtsstehenden Pinne erreicht, verwachsen, sie biegt sich hier recht-

winklig ab und ist gleichfalls durch den äusseren Rand mit der Nachbarpinne verwachsen. Die Verwachsungsstelle, die Naht, ist in der *Phoenix*pinne nur sehr dünn, denn bei älteren, dem Winde ausgesetzten Blättern finden sich die beiden Pinnenhälften sehr häufig vollkommen von einander getrennt, wenigstens sind sie in ihrer Spitze und an ihrer Basis sehr schwach verwachsen und reissen namentlich am letzteren Orte gern aus einander, vielleicht infolge ungleichmässigen Auswachsens der einen oder anderen Pinnenhälfte.

Bemerken will ich noch, dass die Primordialblätter und die auf diese folgenden noch ungetheilten Blätter bei *Phoenix* keine Verschiedenheit von denen der übrigen Gattungen mit fächerförmigem Blatt zeigen. Betrachtet man die zum Theil noch ungetheilten Blätter von *Phoenix*, so muss man sich sehr wundern, dass bei ihnen die Theilung da stattfindet, wo sie vorgeht, nämlich gerade da, wo man sie nicht vermuthet, innerhalb der Hauptnerven. Wie nun alle seitlichen Pinnen als aus zwei Hälften bestehend betrachtet werden müssen, so ist auch dasselbe mit der terminalen Pinne des unpaarig gefiederten Blattes der Fall.

Hat man sich die Bildung des *Phoenix*blattes nun klar gemacht, so ist es leicht, sich das doppeltgefiederte Blatt von *Caryota* zu erklären. Um hierzu überzugehen, ist es nothwendig, dass man die Gattungen, die hierzu den Uebergang bilden, als *Arenga* (welcher von Martius zwar eine reduplicate Blattlage zuschreibt), *Wallichia* und *Didymosperma* in genannter Reihenfolge betrachtet.

Will man bei den Palmen nun von einer doppelten Blattlage überhaupt sprechen, so kann man nur den Gattungen *Phoenix*, *Arenga*, *Wallichia*, *Didymosperma* und *Caryota* eine induplicate zugestehen, allen anderen aber eine reduplicate. Ein Hauptunterschied, der hier zunächst in Betracht kommt, wodurch sich die vier letztgenannten Gattungen von *Phoenix* unterscheiden, ist der, dass bei ihnen der Nahtnerv, der bei *Phoenix* sehr schwach ist, sich zu einer ungewöhnlich starken auf der unteren Seite stark hervortretenden Rippe entwickelt hat, an der längs die Blattsubstanz angewachsen ist; dieselbe liegt in *Arenga* der Rippe ziemlich parallel an, sie wird breiter bei *Wallichia*, wird gelappt in *Didymosperma* und zerreisst in sich bei *Caryota*, so dass die Läppchen in grösseren Zwischenräumen von einander stehen und so das scheinbar doppelt gefiederte Blatt bilden. Diese Zipfel, die durchaus eines Hauptnervs entbehren, und einen solchen nicht haben können, können mit einem doppelt gefiederten Leguminosenblatt nicht im Geringsten verglichen werden.

Als besondere Eigenthümlichkeit bei *Caryota* will ich anführen, dass das Primordialblatt zweispaltig ist, während die der vorhin angeführten Gattungen stets einfach sind.

Die Gattungen der Caryotineen haben auch das eigenthümliche, dass die Basis ihres Mittelnervs, Nahtnervs, verhältnissmässig stark ist und eine Verdickung zeigt, welche bei *Phoenix* schwach angedeutet wird. In allen Gattungen der Gruppe ist der zu einem Faden reducirte Mittelnerv auf der oberen Ecke des oberen Winkels, welchen die sogenannte Pinne mit der Blattrachis bildet, sichtbar und erhält sich hier meistens sehr lange Zeit.

Die sogenannte induplicate Pinne zeigt ausserdem noch eine gleichseitige Spitze, welches bei normalen reduplicaten Pinnen niemals vorkommt. Die reduplicate Blattlage nehme ich für alle Palmen als die einzige an; wie die induplicate anormale Blattlage entsteht, hoffe ich oben nachgewiesen zu haben.

Gesellschaften.

Aus dem Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin

vom 17. December 1878.

Herr Brandt berichtete über seine mikrochemischen Untersuchungen an Protozoen, deren wichtigste Resultate — Fehlen des Nucleins bei Protamoeba (echte Cytode!) und Vorkommen eines schleimigen cellulose-ähnlichen Kohlehydrates in der körnigen Innenmasse aller daraufhin untersuchten Protozoen — schon in den »Verhandlungen d. physiol. Gesellsch. zu Berlin« (13. Dec.) veröffentlicht sind.

Herr Bouché machte Mittheilungen über Erschöpfung einiger Pflanzen durch den Eintritt der Blüthenperiode und des Fruchtansatzes. Solche trete nicht nur ein bei den gewöhnlich monocarpisch genannten, sondern selbst bei strauchartigen Gewächsen. In der Familie der Acanthaceen habe er mehrere solcher Fälle beobachtet, z. B. bei *Strobilanthus Sabinianus* und *St. Helictus*, welchen der hiesige botanische Garten aus Petersburg erhielt, und von dem er eine ganze Pflanze vorlege, damit man sich von seinen Angaben überzeugen könne. Bis er zur Blüthe gelange, müsse der Strauch mehrere Jahre alt werden, dann aber bilden sich alle erscheinenden Zweige von der Wurzel bis

zum Gipfel zu Blüthenständen aus, von einer Entwickelung von normalen Zweigen sei keine Rede mehr, und die Pflanzen gehen endlich durch Erschöpfung zu Grunde oder auch wohl ganz für unsere Gärten verloren, wenn sie nicht reife Samen bilden. Die Neigung des Blüthenansatzes sei so überwiegend, dass ein Zurückschneiden der Zweige vergeblich sei, und eine Vermehrung durch Stecklinge ebenfalls fruchtlos bleibe. Aehnlich wie die *Strobilanthus*-Arten verhalte sich zuweilen auch *Goldfussia anisophylla.*

Auch an zwei Gramineen aus der Abtheilung der Bambusaceen, nämlich *Arundinaria falcata* und *Phyllostachys bambusoides* habe er eine ähnliche Erschöpfung der Pflanzen beobachtet. Ferner gibt Vortr. Bemerkungen über das Blühen der Acanthaceen.

Litteratur.

Théorie nouvelle des altérations que le Phylloxera détermine sur les racines de la vigne européenne. Par A. Millardet. Comptes rendus de l'Acad. des sc. 29. Juli u. 19. Aug. 1878.

Der Stich der *Phylloxera* bringt an den Rebenwurzeln verschiedene Veränderungen hervor, je nachdem sie noch in die Länge wachsen oder nicht. Im ersteren Falle krümmt sich die Wurzel an der verletzten Stelle, und verdickt sich zugleich. Im zweiten Falle bildet sich über und um die Stichstelle eine Wucherung des Rindengewebes. In beiden Fällen ist der schliessliche Erfolg der, dass die erkrankten Stellen sich tief bräunen und absterben. Diese Thatsache ist nun nach Millardet's Ansicht nicht die unmittelbare Folge des Insectenstiches. Er folgert dies namentlich daraus, dass die Fäulniss oft an Stellen beginnt, die von dem angestochenen Punkte entfernt liegen. Ausserdem faulen die Gallen, welche der Stich der *Phylloxera* auf den Blättern erzeugt, niemals. Da Millardet in den erkrankten Stellen, welche eben zu faulen begannen, constant Mycelien verschiedener Pilze fand, so sieht er in denselben die Ursache der Wurzelfäule. Die Mycelien finden sich immer schon in den ersten Stadien der Fäulniss, zuweilen auch in gesunden Wurzeln. Die Epidermis des durch den *Phylloxera*stich zur Wucherung veranlassten Gewebes hat zahlreiche Risse, durch die der Pilz eindringen kann. Der eingedrungene Pilz bleibt nun unschädlich, wenn die Endodermis der Gefässbündel oder eine Korklage sein Vordringen aufhält. Dann faulen nur die Rindenlagen der Wurzel, im anderen Falle der ganze Wurzelkörper.

In einer ausführlicheren Arbeit gedenkt der Verf. die Details dieser Angaben und die Resultate seiner Culturversuche mit Reben in einem von parasitischen Organismen gereinigten Boden mitzutheilen. Besonders hält er seine Theorie für geeignet, die verschiedene Resistenz der Rebsorten gegen die Krankheit zu erklären. Bei allen ruft der Stich der Reblaus die vorerwähnten Veränderungen im Gewebe hervor, aber die einen faulen, die anderen nicht.

In einer zweiten Mittheilung: »Sur les altérations que le Phylloxera détermine sur les racines de la vigne« vertheidigt der Verf. die Priorität seiner Theorie gegen die Einwürfe Cornu's. Ausserdem bestreitet Cornu die constante Anwesenheit von Mycelien in den erkrankten Stellen, was Millardet für einen Beobachtungsfehler erklärt. G.

Die stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen. Von Prof. Dr. J. Baranetzky. Leipzig 1878. 64 S. 8°. 1 Tafel.

Beiträge zur Kenntniss der ungeformten Fermente in den Pflanzen. Inauguraldissertation. Von Karl Krauch. Erlangen 1878. 32 S. 8°.

Der Verf. erstgenannter Schrift untersucht zunächst die Verbreitung der stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen. Die Methode, deren er sich zum Nachweis der Fermente bedient, ist im Wesentlichen die von Payen und Persoz zur Darstellung ihrer Diastase befolgte. Baranetzky bereitet aus den auf ihren Fermentgehalt zu prüfenden Pflanzentheilen einen wässerigen Auszug bei gewöhnlicher Temperatur, versetzt diesen mit Alkohol von 90—95 Proc., filtrirt die Lösung von der entstandenen Fällung ab, wäscht letztere mit schwächerem Alkohol aus, behandelt sie bei gewöhnlicher Temperatur mit wenig Wasser und filtrirt nun schliesslich die auf diese Weise erhaltene klare wässerige Lösung, welche immer schwach sauer reagirt, von dem in Wasser unlöslichen Theil des Alkohol-Niederschlages ab. Diese Lösung prüft nun B. auf ihre Fähigkeit, Stärkekleister zu lösen, und weist auf diese Weise eine grosse Verbreitung stärkeumbildender Fermente in den Pflanzen nach. Er findet sie in gekeimten und ungekeimten stärkehaltigen Samen, treibenden stärkehaltigen Knollen, in Stengeln und Blättern, und auch solchen Reservestoffbehältern, welche keine Stärke enthalten, wie treibende Mohrrüben und Rüben von *Brassica Rapa.* Es zeigt sich kein Unterschied, ob die betreffenden Pflanzentheile im Licht oder im Finstern erwachsen sind.

Die ungleich energische Wirkung verschiedener Fermentlösungen schreibt Verf. dem ungleichen Gehalt derselben an Ferment zu. Am kräftigsten wirken die aus Reservestoffbehältern erhaltenen Lösungen. Das Ferment ist meist schon vor der Keimung vorhanden, nimmt bei dieser aber zu. Reichlicher Sauerstoffzutritt begünstigt die Fermentbildung.

Baranetzky bestimmt nun durch Titriren mit Kupferlösung die unter dem Einfluss von Fermentlösungen verschiedenen Ursprungs aus Stärkekleister neben Dextrin gebildeten Zuckermengen, und berech-

net dieselben für Glucose und Maltose, welch letztere Zuckerart nach Dubrunfaut und O'Sullivan hier gebildet wird, in Procenten auf die gegebene wasserfreie Stärke. Die Titrirung erfolgte, sobald sämmtliche Stärke durch das Ferment umgebildet war, was am Verschwinden der Iod-Reaction erkannt wurde. Die Versuche, welche bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt wurden, ergaben bei gewöhnlicher Temperatur Glucose-Mengen, welche zwischen 40 und 50 Procent schwankten. Zu ähnlichen Resultaten gelangte O'Sullivan. In Betreff der grösseren von Schwarzer erhaltenen Zuckermengen vermuthet B., Schwarzer habe mit alten, sauer gewordenen Malzauszügen gearbeitet.

In Uebereinstimmung mit Schwarzer und O'Sullivan findet Verf., dass Erhöhung der Temperatur die Zuckerbildung beeinträchtigt. Die saure Reaction der Fermentlösung ist hingegen nach ihm ein wichtiger, vielleicht unumgänglicher Factor ihrer Wirksamkeit; B. bestätigt sodann die Beobachtung von Payen, Schwarzer und O'Sullivan, dass nach dem Verschwinden der Iod-Reaction noch weitere Zuckermengen gebildet werden. Diese nachträgliche Zuckerbildung verläuft anfangs rascher, um dann langsamer zu werden. Wie weit der Process fortschreiten kann, ist Verf. nicht im Stande anzugeben. In einigen Fällen hatte der Zuckergehalt nach 7—8 Tagen etwa 70 Proc. und darüber erreicht, trotzdem schien der Process noch nicht beendigt. Für die Ansicht von Payen und Schwarzer, betreffend das Aufhören der nachträglichen Zuckerbildung unter dem Einfluss der Menge des schon entstandenen Zuckers spricht die Thatsache der Verlangsamung der Zuckerbildung, gegen diese Ansicht ein Versuch des Verf. mit Fermentlösung aus treibenden Rüben von *Brassica Rapa*. Dem umzubildenden Stärkekleister wurde vor dem Versuche so viel Glucose zugesetzt, wie die Flüssigkeit enhalten haben würde, wenn 60 Proc. der gegebenen Stärke in Glucose umgewandelt worden wären. Die nachträgliche Zuckerbildung wurde dadurch nur unwesentlich verlangsamt, hörte jedoch nicht auf, obgleich die Flüssigkeit mehr Zucker enthielt, als einer Umwandlung sämmtlicher Stärke in Zucker entsprochen haben würde. Verf. hält es jedoch für möglich, dass aller durch Fermentwirkung gebildete Zucker Maltose sei, und deren Bildung nur durch Gegenwart anderer Zuckerarten nicht behindert werde.

B. theilt endlich die Ansicht von O'Sullivan, dass saure Reaction der Lösung sowie Ueberschuss des Fermentes die nachträgliche Zuckerbildung begünstigen, während er durch Versuche nachweist, dass die Säure an und für sich nicht im Stande ist, nachträgliche Zuckerbildung zu bewirken.

Dass auch zur Zeit noch unbekannte Bedingungen den Zuckerbildungs-Process beeinflussen können, schliesst Verf. aus zwei Versuchen mit Fermentlösung aus derselben Portion Malz. Bei dem ersten Versuch wurde die Fermentlösung vor ihrer Verwendung auf 67°C. erwärmt, bei dem zweiten nicht erwärmt. Trotzdem trat bei dem ersten Versuch eine reichlichere Zuckerbildung ein, als beim zweiten.

B. hält die Identität der aus verschiedenen Pflanzen gewonnenen Fermente ihrer im Wesentlichen gleichartigen Wirkung halber für sehr wahrscheinlich.

In Betreff des chemischen Vorganges bei der Zuckerbildung schliesst sich B. im Gegensatz zu Musculus und O'Sullivan, welche eine Spaltung des Stärkemoleküls unter Wasser-Aufnahme in Dextrin und Zucker annehmen, der Payen'schen Ansicht an, dass zunächst Dextrin gebildet werde, und hieraus unter Wasser-Aufnahme der Zucker. Er begründet diese Auffassung dadurch, dass sie allein eine einheitliche Erklärung des ganzen Vorganges ermöglicht. Die Spaltungstheorie nöthigt wegen der bei verschiedenen Temperaturen gebildeten ungleichen Zuckermengen zur Aufstellung je einer Spaltungsgleichung für jeden einzelnen Fall, während dieselbe zur Erklärung der nach dem Verschwinden der Iod-Reaction stattfindenden Zuckerbildung überhaupt nicht herbeigezogen werden kann, da hier lediglich die Annahme einer Hydratation des Dextrins möglich ist. Für die Ansicht des Verf. spricht endlich ein Versuch desselben mit Malzfermentlösung, welche auf 73°C. erwärmt worden war. Diese Fermentlösung verwandelte den Stärkekleister in Dextrin, während nur Spuren von Zucker gebildet wurden. Dasselbe Resultat erhielt Dubrunfaut bei Temperaturen über 75°C.

Einen besonderen Abschnitt seiner Arbeit widmet B. den Erscheinungen, welche durch Einwirkung der Fermentlösungen auf unveränderte Stärkekörner hervorgebracht werden. Er beschreibt ausführlich, wie verschiedene Stärkearten durch die Fermentlösungen angegriffen und aufgelöst werden, und findet den Vorgang identisch mit den in Geweben lebender Pflanzen beobachteten Corrosionserscheinungen.

Die Stärkekörner werden durch die Fermentlösungen in der Weise angegriffen, dass zunächst die Granulose extrahirt, dann auch die Cellulose gelöst wird. Verschiedene Stärkearten zeigen sich der lösenden Wirkung des Fermentes in ungleichem Grade zugänglich. Am leichtesten werden Buchweizen- und Weizenstärke, am schwersten Kartoffel- und Reisstärke gelöst. Auch Stärkekörner desselben Ursprungs werden oft mit ungleicher Geschwindigkeit gelöst, hinterlassen auch häufig Cellulosekelete von verschiedener Derbheit. Die ungleiche Widerstandsfähigkeit verschiedener Amylumarten kann übrigens nicht in ihrem ungleichen Cellulosegehalte begründet sein, da z. B. die leicht angreifbaren Stärkekörner von *Phaseolus multiflorus* sehr derbe, die schwerer angreifbaren von

Aesculus Hippocastanum nur äusserst zarte Cellulose-Skelete besitzen.

B. bediente sich bei den Versuchen mit unveränderten Stärkekörnern schwach angesäuerter Fermentlösungen, welche im Uebrigen in der früher beschriebenen Weise dargestellt waren. Nicht angesäuerte Lösungen wirkten nur sehr schwach, am günstigsten solche Lösungen, die mit etwas Ameisensäure versetzt waren. Dass übrigens nicht die Säure an sich die in Rede stehenden Wirkungen hervorzubringen vermag, wurde durch Versuche mit verdünnter Salzsäure und Essigsäure nachgewiesen. Rohe wässerige Auszüge fermenthaltiger Pflanzentheile zeigten sich wirksam, wurden aber geringer Haltbarkeit wegen nicht verwendet.

In Betreff der chemischen Natur der stärkeumbildenden Fermente theilt B. die Ansicht Mulder's, indem er die Fermente als die in einem bestimmten Zustande der Zersetzung befindlichen Eiweisskörper bezeichnet, welche in diesem Zustande befähigt sind, die Umbildung des Amylum zu bewirken. Die betreffende Umwandlung der Eiweisskörper schreibt B. mit Mulder der Einwirkung des Sauerstoffs zu. Als Stütze dieser Anschauung führt B. die Thatsache an, dass Fermentlösungen aus erwachsenen Blättern von *Melianthus major* und ruhenden Kartoffelknollen nicht die Fähigkeit besassen, Stärkekleister zu lösen, dieselbe jedoch nach längerem Stehen an der Luft erlangten.

Die Frage nach der Präexistenz der aus lebenden pflanzlichen Geweben zu erhaltenden Fermente in jenen, welche Verf. nach den zuletzt angeführten Thatsachen für berechtigt hält, bejaht derselbe unbedingt für in Entwickelung begriffene Pflanzentheile im Hinblick auf die ganz gleichartigen Corrosionserscheinungen der Stärkekörner, welche man in lebenden Geweben und unter Einwirkung der Fermentlösungen ausserhalb der Pflanze beobachten kann. Auch in ruhenden, lufttrockenen Samen, aus welchen man direct wirksame Fermente erhält, können diese präexistiren, ohne dass eine Lösung der Stärke erfolgt, da hier das Lösungsmittel für die Fermente fehlt, welches zu ihrer Wirksamkeit erforderlich ist.

Der vorliegenden Arbeit gebührt nach Obigem das Verdienst, zuerst die allgemeine Verbreitung stärkeumbildender Fermente in den Pflanzen, sowie die Fähigkeit der aus diesen erhaltenen Fermentlösungen nachgewiesen zu haben, an unveränderten Stärkekörnern Lösungserscheinungen hervorzubringen, welche identisch sind mit der Corrosion, welche die Stärkekörner der lebenden Zellen in Entwickelung begriffener Pflanzentheile erleiden. Auch bietet die Arbeit eine übersichtliche Zusammenstellung der über Natur und Wirkungsweise der stärkeumbildenden Fermente vorhandenen Versuchsresultate und Anschauungen, verbunden mit sorgfältiger Kritik derselben an der Hand eigener Versuche und Beobachtungen.

Denselben Gegenstand wie die Baranetzky'sche Arbeit behandelt die kürzlich erschienene Erlanger Inaugural-Dissertation von Carl Krauch. Dieser scheint die Diastase im Gegensatz zu Baranetzky als eine bestimmte chemische Verbindung aufzufassen, und weist dieselbe, d. h. ein stärkeumbildendes Ferment in verschiedenen stärkeführenden Pflanzentheilen, der Küchenzwiebel und dem Kürbissamen, nach, indem er nach der Wittich'schen und Erlenmayer'schen Methode Fermentlösungen aus den betreffenden Pflanzentheilen bereitet, und ihre Wirkung auf Stärkekleister untersucht. Nur aus der Birke gelang es Krauch nicht, ein wirksames Ferment zu erhalten.

In Uebereinstimmung mit Baranetzky sagt Kr. am Schlusse seiner Arbeit:

»Diastase kommt in stärkehaltigen Organen in ziemlicher Verbreitung vor, einerseits sehr reichlich in besonders stärkereichen, andererseits spärlicher in stärkearmen Pflanzentheilen. Dieselbe existirt bald schon in den ruhenden Organen, bald wird sie erst mit der erwachenden Vegetation gebildet. Reichlicher und wirksamer erscheint sie wohl durchweg in wachsenden Organen. Indessen können sogar vollständig stärkefreie Ruhezustände geringe Diastasemengen enthalten.« Baranetzky gibt nur an, dass er aus in Entwickelung begriffenen stärkefreien Pflanzentheilen stärkeumbildende Fermente erhalten habe.

Kr. prüfte die erhaltenen Fermentlösungen auch hinsichtlich ihrer etwaigen peptonisirenden Eigenschaften, deren Nachweis ihm jedoch in keinem Falle gelang. Ebenso wenig konnte er eine Fett zerlegende Wirkung constatiren. Hingegen fand er, dass Lösungen von Gummi arabicum, Salicin und Amygdalin nach Einwirkung von Fermenten Fehling'sche Lösung reduciren. Abweichend von Baranetzky und anderen Forschern behauptet Krauch, dass die Lösung der Diastase ohne Nachtheil für diese auf 70—75° C. erwärmt werden könne. Z.

Sammlungen.

Erschienen ist Erbario crittogamico italiano pubblicato dalla Società crittogamologica italiana. Collaboratori al presente fascicolo i signori G. Arcangeli, F. Ardissone, C. Bagnis, D. Bargellini, V. Beltrani, A. Cattaneo, M. Lanzi, E. Levier, G. Passerini, C. Spegazzini. Serie II. Fasc. XIV. Nr. 651—700. Milano Tipografia Editrice Lombarda. Maggio 1878.

Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue Scandinavicae, quas adjectis algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis distribuerunt Veit Wittrock et Otto Nordstedt, adj. F. Hauck, F. R. Kjellman, N. Wille, F. Wolle. Fasc. 5 und 6. Upsala 1879.

Die beiden neuen Fascikel dieser Exsiccatensammlung (vergl. Bot. Ztg. 1877, p. 135) bringen die Nr. 201—300. Sie enthalten eine Anzahl neuer Formen und von diesen Beschreibungen und Abbildungen.

Anzeigen.

»Bis auf Weiteres verkaufe ich neue gebundene Exemplare der folgenden Werke zu den nebenstehenden antiquarischen Preisen: (13)

Darwin, Various Contrivances by which Orchids are fertilized by Insects. $6^3/_4$ M.

—— **Movements and Habits of climbing Plants.** $4^1/_2$ M.

—— **Insectivorous Plants.** $10^1/_2$ M.

—— **Results of Cross and Self-Fertilization in the vegetable Kingdom.** 9 M.

Bezugnahme auf diese Offerte ist bei Bestellung nöthig. **A. Twietmeyer** in Leipzig.«

Für ein Amerikanisches Institut werden **Herbarium-Pflanzen aus Südamerika und Afrika zu kaufen** oder gegen **Nordamerikanische Species einzutauschen gesucht.** Offerten, enthaltend genaue Angabe der Species, deren Conservirung und des Preises, beliebe man zu richten an Herrn Prof. **Henry A. Ward,** Rochester, N. J., U. S. of America. (14)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 11.** 14. März 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: L. Wittmack, Resultate der Untersuchung von 42 Papiersorten verschiedener Standesämter. — **Litt.:** Munier-Chalmas, Ueber kalkhaltige Siphoneen. — Schmitz, Algen des Golfs von Athen. — **Preisaufgaben. — Personalnachricht. — Neue Litteratur.**

Resultate der Untersuchung von 42 Papiersorten verschiedener Standesämter.

Von

L. Wittmack.

Bei dem regen Interesse, das sich gegenwärtig bezüglich der mangelhaften Qualität unserer Papiersorten, speciell der für die Standesämter bestimmten, kund gibt, dürfte es vielleicht am Platze sein, im Nachstehenden eine kurze Uebersicht über die Ergebnisse einer Untersuchung von 42 Standesamtspapieren zu geben, die den verschiedensten Gegenden des deutschen Reiches entstammen und die ich in kleinen Proben der Güte des Herrn Geh. Reg.-Rath Prof. Reuleaux, Director der königl. Gewerbe-Akademie, verdanke. — Chemie und Botanik müssen sich bei Untersuchung von Papiersorten, wie bei so vielen anderen Prüfungen, gegenseitig unterstützen. Während der Chemiker durch Bestimmung des Aschengehaltes den muthmaasslichen Zusatz von beschwerenden Stoffen, eventuell auch deren Art angeben kann, bleibt dem Botaniker die meist noch wichtigere Aufgabe, zu entscheiden, ob das Papier aus reinen Lumpen oder mit Zusatz von Surrogaten hergestellt ist; ganz besonders liegt ihm auch ob, die Art dieser Surrogate zu bestimmen. Zu letzterem hat Wiesner in seinem trefflichen Werke: Die Rohstoffe des Pflanzenreichs, Leipzig 1873, S. 446 ff. eine gute Anleitung gegeben. Es erfordert aber selbstverständlich die Erkennung der einzelnen Surrogate eine gewisse Uebung, namentlich bezüglich der Unterscheidung der Holzarten, die oft durch Kochen unter hohem Druck (sogenannte Holz-Cellulose) sehr unkenntlich geworden sind. Besonders schwierig ist die Unterscheidung zwischen Fichten- und Tannenholz; letzteres ist mir in den vorliegenden Proben übrigens nicht vorgekommen. Die Mittheilung der Namen der Fabrikanten möge für diesmal unterbleiben, da zu hoffen steht, dass die Qualität bei den kürzlich seitens der Behörden in Aussicht gestellten höheren Preisen sich bald erheblich bessern werde.

1. Das absolut schwerste Papier ist Nr. 6, das absolut leichteste Nr. 24, das aschenreichste Nr. 1, das aschenärmste, demnach reinste, Nr. 38.

2. Zu den dünnsten Papieren gehören Nr. 1—5, von denen Nr. 1—3 noch dazu am meisten von allen Papieren mineralische Füllmasse (s. Asche) enthalten, ferner Nr. 10—12, 23, ein auf Bestellung gefertigtes Papier, ferner 24, 25, 37; zu den dicksten Nr. 6 und 41.

3. Frei von Surrogaten sind von sämmtlichen 42 Proben nur 8, also 19,04 Procent, dagegen waren

mit Stroh allein versetzt	18 Sorten	42,86 Proc.
mit Stroh u. Holz	» 7 »	16,67 »
mit Holz allein	» 9 »	21,43 »

4. Zu den schlechtesten Papieren gehören Nr. 1—5, besonders 1—3 und noch mehr Nr. 33—35, 36, 37, 42.

5. Dagegen ist es gegenüber den vielen mit Surrogaten versetzten Papieren erfreulich, aufmerksam machen zu können auf die Sorten Nr. 38—41, welche aschenfreier sind, als gute deutsche Filtrirpapiere, ja welche selbst das berühmte schwedische Filtrirpapier von Munktel noch übertreffen.

6. Die Bestimmungen des Gewichts des lufttrockenen Papiers, der Asche und die Berechnung des Procentgehalts an Asche sind von dem zur Zeit im landwirthschaftlichen

Nr.	Gewicht von 10 Quadratcentimeter des Papiers Gr.	Gewicht von 10 Quadratcentimeter der Asche, davon Gr.	Procent Asche	Dicke in Hundertstel-Millimeter	Surrogatsubstanz	Färbung mit schwefelsaurem Anilin
1	0,0998	0,0153	15,3	6,5—7,5	Viel Stroh, stark gekocht.	schwach gelblich.
2	0,0760	0,0105	13,8	6,75—7,5	desgl.	desgl.
3	0,0753	0,0101	13,3	6,25—6,75	desgl.	desgl.
4	0,0750	0,0048	6,4	5,75—6,75 einmal 7,5, sehr ungleich, dünn.	desgl.	desgl.
5	0,0904	0,0061	6,7	7—7,75	desgl.	desgl.
6	1,0000	0,0047	4,7	9—9,5	Viel Stroh und etwas Nadelholz (Cellulose).	schwach gelb.
7	0,0995	0,0045	4,52	9 sehr gleichmässig.	Viel Stroh.	desgl.
8	0,0993	0,0045	4,53	8—8,5	Stroh.	schwach gelblich. kaum gefärbt.
9	0,0709	0,0046	6,63	7,75—8	Scheint rein (?).	desgl.
10	0,0754	0,0045	5,9	6,75—7	Stroh, stark gekocht.	desgl.
11	0,0850	0,0047	5,5	6,75—7	Stroh und Holzstoff (Espe).	strohgelb.
12	0,0700	0,0045	6,43	6,5—7,5 sehr ungleich.	Stroh und Nadelholz (Tanne), geschliffen.	desgl.
13	0,0950	0,0091	9,57	7,5—9 sehr ungleich.	Rein.	kaum gefärbt.
14	0,0990	0,0045	4,54	8—8,25	Rein.	desgl.
15	0,0940	0,0048	5,1	7,5—8	Stroh.	strohgelb.
16	0,0992	0,0097	9,7	8,5 sehr gleichmässig.	Viel Holzstoff, geschliffen.	goldgelb.
17	0,0994	0,0050	5,03	8—8,5	Holz-Cellulose (Fichte).	desgl.
18	0,0990	0,0045	4,54	8—9,5 ungleich.	Holz-Cellulose (Espe).	blass strohgelb.
19	0,0991	0,0047	4,74	8,75—10 ungleich.	desgl.	desgl.
20	0,0994	0,0050	5,03	8,5—9	Viel Stroh und Fichtenstoff, geschliffen.	sofort strohgelb.
21	0,0992	0,0046	4,63	7,5—8,5	Fichte, geschliffen.	desgl.
22	0,0990	0,0049	4,95	8—8,75 dünn.	desgl.	desgl.
23	0,0757	0,0050	6,6	5,5—6,5	Rein.	ungefärbt.
24	0,0652	0,0045	6,9	5,75—6,5	Etwas Stroh, stark gekocht.	ungefärbt oder kaum gefärbt.
25	0,0656	0,0051	7,7	6—6,5	Etwas mehr Stroh, stark gekocht.	desgl.
26	0,0900	0,0055	6,01	8,5—9,5 ungleich.	Stroh, stark gekocht.	desgl.
27	0,0996	0,0050	5,02	8,5—9,5	desgl.	desgl.
28	0,0995	0,0042	4,2	8,5—9,5	desgl.	desgl.
29	0,0941	0,0050	5,3	7,25—7,5	desgl.	desgl.
30	0,0742	0,0048	6,4	6,5—8 ungleich.	desgl.	desgl.
31	0,0993	0,0054	5,4	8—8,5	(gefärbt mit preuss. Blau?) Stroh, gekocht.	desgl.
32	0,0942	0,0052	5,5	7,5—8	desgl.	desgl.
33	0,0757	0,0055	7,3	8,75 sehr gleichmässig.	Holzstoff (Fichte), geschliffen.	sofort goldgelb.
34	0,0755	0,0050	6,6	7,5—8	Viel Stroh, etwas Fichte, geschliffen.	goldgelb.
35	0,0758	0,0100	13,2	8—8,5	Viel Nadelholz, geschliffen, etwas Stroh.	desgl.
36	0,0705	0,0055	7,8	7,8	Viel Fichte und Zitterpappel, geschliffen.	desgl.
37	0,0754	0,0048	6,3	6,75—7,5	Fichte, geschliffen und Stroh.	desgl.
38	0,0720	0,0002	0,28	7—8	Rein, in den Knoten etwas Nadelholz.	schwach gelblich.
39	0,0993	0,0003	0,302	8—8,75	Rein.	desgl.
40	0,0865	0,0005	0,57	8—8,75	Rein.	desgl.
41	0,0993	0,0003	0,302	9—9,5	Rein.	desgl.
42	0,0942	0,0046	4,9	8,5—9,5 sieht viel dicker aus.	Fast nur Fichtenholzstoff, geschliffen.	goldgelb.

Museum als wissenschaftlichen Hilfsarbeiter beschäftigten Chemiker, Herrn Balke, mit grosser Sorgfalt ausgeführt worden.

7. Eine Analyse der Asche konnte bei der geringen Quantität des vorhandenen Materials nicht unternommen werden.

Litteratur.

Beobachtungen über kalkhaltige Algen, welche zur Gruppe der gequirlten Siphoneen (Dasycladeae Harv.) gehören und mit den Foraminiferen vermengt sind.

Von Munier-Chalmas.

(Aus den Comptes rendus der Pariser Akademie vom 29. October 1877*.)

»In seiner wichtigen Arbeit über die Corallineen, die im Jahre 1842 veröffentlicht ist, hat Hr. Decaisne gezeigt, dass eine Anzahl von marinen Geschöpfen, die bis dahin als Zoophyten betrachtet worden waren (*Halimeda, Udotea, Penicillus, Neomeris, Cymopolia, Galaxaura, Corallina* etc.), in Wahrheit echte Algen sind. Heute beabsichtige ich darzulegen, dass man eine zahlreiche Reihe von fossilen Gattungen, welche die alten Autoren unter die Polypen stellten und die zeitgenössischen zu den Foraminiferen rechnen, ebenfalls in das Pflanzenreich übertragen muss.

Das vergleichende Studium von *Dasycladus, Cymopolia, Acetabularia, Neomeris* etc., welches ich in dem Herbarium des Museums und in dem des Hrn. E. Bornet, welcher seine Bibliothek und seine Forschungen hinsichtlich dieser Pflanzen mir gütigst zur Verfügung stellte, habe anstellen können, hat mir bewiesen, dass die *Dactylopora, Acicularia, Polytrypa* etc. ebenfalls Algen sind, und zwar den soeben genannten sehr nahstehende, mit ihnen identische. Die Gattungen *Cymopolia* und *Polytrypa* müssen z. B. zu einer einzigen vereinigt werden**), denn die Pflanzen, welche sie repräsentiren, bieten genau dieselben Gattungscharaktere dar und sind selbst schwierig specifisch zu trennen.

Unter der Bezeichnung der gequirlten Siphoneen vereinige ich: 1) die Chlorosporeen, welche Harvey in die Familie der Dasycladeae stellte, 2) alle die fossilen Gattungen, die mit *Larvaria, Clypeina, Polytrypa, Acicularia, Dactylopora* und *Uteria* verwandt sind. Diese Gruppe umfasst mehr als 50 Gattungen, welche sich der Mehrzahl nach auf die Gebiete der Trias, des Jura, der Kreide und des Tertiär vertheilen. In den jetzigen Meeren scheint sie in vollständiger Abnahme begriffen zu sein, da sie nicht mehr als die folgenden sieben Gattungen umfasst: *Dasycladus, Halicoryne, Cymopolia*, letztere aus den Untergattungen *Polytrypa* und *Decaisnella**) bestehend, *Polyphysa, Acetabularia, Neomeris* und *Bornetella***).

Das Laub der gequirlten Siphoneen ist einfach oder dichotom, gebildet aus einer röhrenförmigen Axe, um welche in auf einander folgenden Quirlen strahlenförmige Aeste stehen, deren Anordnung je nach den Gattungen wechselt. Bei vielen Arten incrustirt sich die Axe, sowie die Strahlen an ihren Wänden mit Kalkcarbonat, so dass sich um die Pflanze eine Kalkhülle legt, welche genau die Details ihrer Organisation wiedergibt. Diese anorganische Hülle besteht aus einem oder zwei Kalkcylindern. Der innere wird durch die Axe und das erste Glied der in den Quirlen stehenden Zellreihen, welche aus ihr entspringen, gebildet. Der äussere Cylinder wird hervorgebracht durch die äussersten Zellen der Quirläste, welche mit einer erweiterten Anschwellung endigen, deren seitliche Ränder mit denen der benachbarten verschmelzen. Die Früchte selbst können sich mit Kalk umgeben und so ebenfalls zur Bildung des äusseren Cylinders beitragen; diese Thatsache lässt sich in allen Sectionen der Gattung *Cymopolia* beobachten.

Bald sind die Früchte einfach, d. h. sie bestehen aus einem einzigen Behälter oder Sporangium (*Cymopolia, Neomeris* etc.), bald zeigen sie mehrere kleine glatte und glänzende Höhlungen, die dazu bestimmt sind, Sporangien oder Sporen aufzunehmen. Diese Eigenthümlichkeit findet sich bei *Acicularia, Maupasia, Dactylopora* etc. Aus der Organisation der gequirlten Siphoneen folgt, dass nach der Zerstörung der organischen Substanz fast immer, besonders bei den fossilen Arten, die mehr Kalk incrustirten, als die heutigen, ein Skelet übrig bleibt, welches von Canälen (Strahlen der Quirle) und Kammern (Fructification) ausgehöhlt ist. Diese Anordnung, welche es gestattet, die fossilen Arten scharf zu classificiren, hat, verkehrt interpretirt, die ausgezeichnetsten Autoren verführt, an diesen Pflanzen die Organisation der Foraminiferen zu erkennen.

Die deutlich genug hervortretendeu Unterschiede, welche zwischen den Gattungen dieser Gruppe existi-

---

*) Diese Arbeit wird hier wiedergegeben wegen ihres hohen botanischen und paläontologischen Interesses. Sie bringt, zusammengehalten mit der im Jahre 1877 der Bot. Ztg. beschriebenen Entwickelungsgeschichte von *Acetabularia* eine ganz wesentliche Förderung unserer Kenntnisse von den »Siphoneen«. Zwei andere Arbeiten neuesten Datums, welche solche Förderung nach anderer Richtung enthalten, sollen im Anschlusse an diese demnächst mitgetheilt werden. Red.

**) Wie im Original durch eine Abbildung gezeigt wird. Red.

*) *Dactylopora Eruca* Parker, aus den chinesischen Meeren, ist der Typus dieser Untergattung.

**) Neues Genus, welches zum Typus die *Neomeris nitida* Harvey hat. Seine Sporangien entstehen an der Seite der strahlenförmigen Fäden, anstatt an der Spitze im Centrum des terminalen Schirmes.

ren, erlauben es, provisorisch Sectionen oder Gattungen aufzustellen, deren Geltung nicht eher definitiv feststehen wird, als bis die lebenden Gattungen vollständig studirt sein werden. Ich lasse hier das Verzeichniss folgen. Die mit einem * bezeichneten Namen sind die von fossilen Gattungen, zwei ** zeigen an, dass die Gattungen sowohl fossil wie lebend bekannt sind.

Verticillatae Siphoneae

I. *Cymopolidae*
1. *Dasycladus* Agardh
2. *Halicoryne* Harvey
3. *Clypeina* Michelin*
4. *Clymopolia* Lamouroux**
5. *Parkerella* Mun.-Chalm.*
6. *Hermitella* Mun.-Chalm.*
A. *Decaisnella* Mun.-Chalm.**
B. *Larvaria* Defrance*
C. *Vaginopora* Defrance*
D. *Karreria* Mun.-Chalm.*
E. *Polytrypa* Defrance**

II. *Acetabularidae*
7. *Polyphysa* Lamouroux
8. *Acetabularia* Lamouroux
9. *Acicularia* d'Archiac*
10. *Briardina* Mun.-Chalm.*
11. *Orioporella* Mun.-Chalm.*

III. *Thyrsoporellidae*
12. *Thyrsoporella* Gümbel*
13. *Gumbelina* Mun.-Chalm.*

IV. *Dactyloporidae*
14. *Dactylopora* Lamarck*

V. *Neomeridae*
15. *Neomeris* Lamouroux
16. *Bornetella* Mun.-Chalm.*
17. *Terquemella* Mun.-Chalm.*
18. *Maupasina* Mun.-Chalm.*
19. *Zittelina* Mun.-Chalm.*

VI. *Uteridae*
20. *Uteria* Michelin*

VII. *Hagenmulleridae*
21. *Hagenmulleria* Mun.-Chalm.*
22. *Carpenterella* Mun.-Chalm.*

In einer nächsten Mittheilung werde ich versuchen, die Beziehungen festzustellen, welche zwischen den soeben genannten Sectionen und Gattungen bestehen.«

Ueber grüne Algen aus dem Golf von Athen. Von Fr. Schmitz.

(Aus den Sitzungsberichten der naturf. Ges. zu Halle vom 30. November 1878.)

Unter der Algenvegetation des untersuchten Gebietes machten sich vor Allem die grünen Algen durch ihr reichliches Auftreten bemerkbar. Nicht allein an Artenzahl, sondern besonders auch durch die Menge der Individuen traten dieselben aufs bemerkenswertheste unter der Gesammtmenge der vorhandenen Algen hervor. Ein grosser Theil sämmtlicher Arten grüner Algen, die bisher im Mittelmeer beobachtet worden sind, fand sich in mehr oder minder grosser Menge verbreitet; und wenn andere sonst häufige Formen vermisst wurden, so mag das wohl zum grossen Theile darin seinen Grund haben, dass ihre eigentlichen Verbreitungsbezirke, die grösseren Meerestiefen, nicht genauer durchforscht werden konnten.

Unter den grösseren beobachteten Formen zeigten sich neben den allverbreiteten *Ulva*-Arten besonders häufig manche Siphoneen: *Caulerpa prolifera* Lmx., *Halimeda Tuna* Lmx. (auch in Sporenbildung beobachtet), *Udotea Desfontainii* Dcne., ferner *Codium adhaerens* Ag., *Derbesia Lamourouxii* Sol., mehrere Arten von *Bryopsis*. Ausserordentlich häufig waren auch fast an sämmtlichen untersuchten Stellen der Küste die beiden Mittelmeer-Arten der Dasycladeen: *Acetabularia mediterranea* Lmx. und *Dasycladus clavaeformis* Ag.

Ferner fand sich ziemlich häufig die fast verschollene Pflanze, die Nägeli*) im Jahre 1847 als *Acrocladus mediterraneus* beschrieben hatte. Es zeigte sich da (was ziemlich zu derselben Zeit auch Hauck in der Oesterr. botan. Zeitschrift**) nachgewiesen hat), dass diese Pflanze keineswegs, wie Zanardini vermuthet hatte, identisch ist mit Jugendzuständen der *Acetab. mediterranea*. Allein bei genauerer Untersuchung des ziemlich reichen Materials, das dem Vortr. zur Verfügung stand, ergab sich bald, dass diese Pflanzen Nägeli's gleichwohl keine selbständige Algenspecies (wie Hauck glaubt) darstellen, sie sind vielmehr nichts anderes als unvollständige (theils unentwickelte jugendliche, theils regenerirte) Exemplare von *Cladophora pellucida* Kg., einer Species, die im atlantischen Ocean und im Mittelmeer verbreitet ist.

Sehr häufig fanden sich ferner überall an der Küste Attikas und an den Ufern der untersuchten Inseln

*) Nägeli, Neuere Algensysteme p. 164 ff.

**) F. Hauck, Beiträge zur Kenntniss der adriatischen Algen. Österr. bot. Zeitschrift 1878. p. 288.

Salamis und Psyttalia grössere und kleinere Individuen von *Anadyomene flabellata* Lmx. Nach den Beobachtungen des Vortr. erfolgt das ziemlich complicirte Wachsthum des Thallus dieser Alge vermittelst eines Scheitelrandes, dessen Zellen fortgesetzt durch Dreitheilung sich vermehren, so zwar, dass jede einzelne Zelle durch zwei succedane gekrümmte Theilungswände zwei neue Randzellen abscheidet. Es ist damit diese Theilungsweise der Scheitel- und Randzellen, die so häufig bei braunen und rothen Algen auftritt, auch für ein Beispiel aus der Abtheilung der grünen Meeres-Algen nachgewiesen worden.

Ebenso häufig fanden sich auch mehrere Arten aus den Gattungen *Cladophora*, *Chaetomorpha* und *Valonia*. Bei letzterer Gattung sei hervorgehoben, dass die Bildung verzweigter, vielzelliger Individuen durch eine normale Verzweigung der Stammzelle bewirkt wird, nicht, wie [nach Nägeli's früheren Untersuchungen vom Jahre 1847] noch jetzt vielfach angegeben wird, durch das Auswachsen besonderer unbeweglicher Sporen. Verzweigte Exemplare von *Valonia* sind normal verzweigte Einzelindividuen, nicht baumartige oder rasenförmige Familien.

Eine andere interessante Algenform, die zwischen den letztgenannten Gattungen in der Mitte steht, ist, so weit der Vortragende zu ermitteln vermochte, in der algologischen Litteratur bis jetzt noch nicht erwähnt worden. Der Vortr., der diese Alge an verschiedenen Stellen der Küste wiederholt beobachtet hat, bezeichnet dieselbe als *Siphonocladus Wilbergi*.

Die junge Pflanze gleicht durchaus einem jungen unverzweigten Individuum von *Valonia utricularis* Ag. Sie stellt einen dünnen cylindrischen Schlauch dar von etwa 1 Mm. Dicke, aus einer einzigen langcylindrischen Zelle gebildet. Dieser Schlauch verjüngt sich etwas nach abwärts und theilt sich an seiner Basis in eine wechselne Anzahl von kurzen, geweihartig verzweigten Wurzelästen, die hier und da durch vereinzelte Querwände gegliedert sind. (Dagegen besitzen die habituell ganz ähnlichen Valonien an ihrem kegelförmig verjüngten unteren Ende die bekannten kleinen Randzellen, die zu besonderen Wurzelfasern auswachsen.) Hat diese bisher ungegliederte Stammzelle dann etwa die Länge von 2—3 Cm. erlangt, so zertheilt sie sich plötzlich durch eine grössere oder geringere Anzahl von Querwänden in eine Reihe von Gliederzellen, deren Endzelle stets die übrigen Gliederzellen an Länge übertrifft.

Diese Quertheilung der Stammzelle zeigt mancherlei Variationen. Nur selten sind sämmtliche Querwände einfach horizontal, die Gliederzellen selbst somit regelmässig cylindrisch mit geraden Endflächen, wobei ihre Länge freilich meist sehr verschieden ist. Meistens sind wenigstens einzelne der Querwände, wenn nicht die grosse Mehrzahl derselben, mehr oder

weniger schief gestellt oder unregelmässig verbogen. Ja die Krümmung der Querwände geht oft so weit, dass dadurch nicht mehr cylindrische Stücke mit geraden oder gekrümmten Endflächen aus der cylindrischen Stammzelle herausgeschnitten werden, sondern grössere oder kleinere Cylinderabschnitte, begrenzt von unregelmässig verbogenen Wänden, die in der mannigfaltigsten Weise an einander ansetzen; ja häufig führt diese Zelltheilung einfach zur Bildung kleinerer oder grösserer linsenförmiger Randzellen, die durch uhrglasförmig gekrümmte Wände aus der Stammzelle herausgeschnitten werden, ganz analog den charakteristischen Randzellen von *Valonia*. — Solche Abweichungen von der einfachen Quertheilung durch horizontale Querwände treten bald mehr, bald weniger häufig bei jener Gliederung der ganzen Stammzelle auf, und zwar in der buntesten und mannichfaltigsten Weise unter einander gemengt und mit regelmässig horizontaler Quertheilung abwechselnd, so dass ein bestimmtes Gesetz der Zelltheilung für die Gliederung der Stammzelle gar nicht aufgestellt werden kann.

Nach dieser Gliederung des ganzen Schlauches in eine einfache oder (infolge abwechselnd rechts und links geneigter Scheidewände) doppelte Reihe von Gliederzellen streckt sich die Endzelle der ganzen Reihe einfach in die Länge; sämmtliche Gliederzellen, aber mit Ausnahme der untersten, bilden seitliche Ausbuchtungen, die nach und nach zu Seitenästen heranwachsen. Diese Seitenäste werden an ihrer Basis niemals (wie sonst stets bei *Cladophora* u. a.) durch Querwände abgegrenzt, sondern sie bleiben stets mit der tragenden Gliederzelle in offener Verbindung. Sie stehen bei längeren Gliederzellen am oberen Ende derselben (analog den Aesten von *Cladophora*), bei kürzeren kleineren Gliederzellen dagegen nimmt ihre Insertionsfläche die ganze Höhe der Gliederzelle oder selbst die ganze Aussenfläche derselben ein (ebenso wie bei den auswachsenden Randzellen von *Valonia*). Die Länge dieser Aeste zeigt grosse Schwankungen; meist bleiben dieselben nur kurz, bisweilen aber wachsen dieselben zu grösserer Länge, bis etwa zu 1,5 Cm., heran. Diese letzteren können dann wohl auch, wie zuweilen beobachtet wird, die Quertheilung und Astbildung der Stammzelle ihrerseits wiederholen; doch sind solche Fälle immerhin nur seltenere Ausnahmefälle.

Sämmtliche Zellen der ganzen Pflanze, mit Ausnahme der unteren Zellen der Stammbasis, entwickeln dann aus ihrem Inhalte zahlreiche Zoosporen. — Nach dem Schwärmen zur Ruhe gelangt, keimen diese Zoospooren wieder zu neuen Pflanzen aus.

Mit dieser Species glaubt der Vortr. eine andere Alge generisch vereinigen zu müssen, obwohl sich dieselbe in ihrem äusseren Habitus gar sehr von jener unterscheidet.

Der äussere Habitus dieser Alge erinnert nämlich vollständig an die Gattung *Aegagropila*. Die lockerer oder dichter verflochtenen Polster bestehen aus verzweigten dünnen Zellfäden, ganz wie bei jener Gattung. Der Umstand nur unterscheidet die in Rede stehende Alge sofort, dass die Aeste niemals an ihrer Basis durch Querwände von den Gliederzellen abgetrennt sind, was bei *Cladophora* und *Aegagropila* ja stets der Fall ist.

Bei genauerer Untersuchung stellt sich heraus, dass das Wachsthum dieser Alge ein ganz analoges ist wie bei der vorhergenannten Species. Der dünne cylindrische Stamm wächst in die Länge und zerfällt darauf durch die Querwände in eine wechselnde Anzahl von Gliederzellen. Die Endzelle, stets grösser, als alle übrigen Zellen, wächst darauf in derselben Weise wie bisher an ihrer Spitze weiter fort, um nach einiger Zeit abermals in eine Reihe von Gliederzellen sich zu theilen. Jene Gliederzellen aber bilden sämmtlich an ihrem oberen Ende Seitenäste, die nun ganz ebenso wie jene Endzelle selbst sich weiterhin entwickeln: sie strecken sich zu beträchtlicher Länge und theilen sich alsdann ebenfalls in eine Reihe von Gliederzellen. Dieser Vorgang wiederholt sich nun fort und fort, sämmtliche gebildeten End- und Gliederzellen bilden sich in ganz analoger Weise weiter aus wie die bisher genannten, und so kommt es schliesslich zur Bildung eines rasen- oder polsterförmigen Thallus aus reich verzweigten und verflochtenen dünnen Zellfäden. — Dieses Geflecht der Thallusfäden aber wird noch dichter und verwickelter dadurch, dass aus der Basis der meisten Gliederzellen abwärts wachsende Wurzeläste hervorsprossen, die eine längere Strecke weit ungetheilt weiterhin vereinzelte Querwände bilden. Und dazu treten gelegentlich noch weitere unregelmässige Bildungen von accessorischen Stamm- oder Wurzelästen hinzu.

Bei dieser Species erfolgt die Gliederung des Fadens fast stets in ganz regelmässiger Weise durch horizontale Querwände. Nur ausnahmsweise tritt dabei eine so unregelmässige Zellbildung ein wie bei der Zergliederung der Stammzelle von *Siphonocladus Wilbergi*.

Zoosporenbildung ward bei dieser zweiten Species nicht beobachtet.

Bei dieser Uebereinstimmung der letzteren Species in der ganzen Wachsthums- und Sprossungsweise mit der ersteren Pflanze scheint es dem Vortr. unthunlich, beide Arten generisch zu trennen, obwohl der Habitus beider Pflanzen, der verschiedenen Dicke der Thallussprosse und dem verschiedenen Grade der Verzweigung entsprechend, in beiden Fällen ein sehr verschiedener ist. Der Vortragende vereinigt deshalb diese Species mit der vorigen in einer und derselben Gattung als *Siphonocladus Psyttaliensis*, genannt nach dem Standort, an dem die Pflanze zuerst aufgefunden ward, der kleinen Insel Psyttalia. Die Pflanze fand sich übrigens

im Saronischen Golf noch an mehreren anderen Stellen und ward vom Vortr. späterhin im Laufe des Monats September auch im Golfe von Neapel wieder aufgefunden.

So weit die bisherigen Nachforschungen ein Urtheil erlauben, ist auch diese Species in der Litteratur bisher noch nirgends erwähnt worden.

Die Gattung *Siphonocladus*, die auf die genannten beiden Algenformen sich gründet, bildet nun ein Bindeglied zwischen mehreren Gattungen grüner Algen, die bisher im Algensystem in sehr verschiedenartiger Weise untergebracht worden sind. Auf der einen Seite nähert sich *Siphonocladus* sehr der Gattung *Valonia*, auf der anderen Seite aber schliesst sich diese Gattung nahe an *Cladophora* mit ihren Verwandten an.

Der Vortr. sieht sich deshalb veranlasst, alle diese Gattungen zu einer einzigen natürlichen Gruppe zusammenzufassen, die er nach der neuen Gattung, welche gewissermaassen die Mitte des ganzen Verwandtschaftskreises einnimmt, als *Siphonocladiaceae* bezeichnet.

Zu dieser Gruppe der *Siphonocladiaceae* gehören nach den eigenen Untersuchungen des Vortr. die Gattungen *Chaetomorpha* Ktz., *Cladophora* Ktz., *Microdictyon* Dcne., *Anadyomene* Lmx., *Siphonocladus* und *Valonia* Ginn. Ferner sind hierher zu rechnen nach den vorliegenden Litteraturangaben die Gattungen *Pithophora* Wittrock*) (von *Cladophora* wesentlich nur durch die eigenthümliche Art der Bildung von Gemmen unterschieden) und *Botrydium* Wallr. und wahrscheinlich noch einige andere Gattungen, wie z. B. *Struvea* Sond.

Die genannten Gattungen schliessen sich in ihrer gesammten Gestaltungsweise, wie mannichfaltig dieselbe auch im Einzelnen sein mag, sehr nahe an einander an, die einzelnen Typen reihen sich sämmtlich einfach neben einander. Bei allen findet sich eine reichliche Bildung von mannichfaltigen Gemmen und Dauerzellen, wie das für *Botrydium* schon von Rostafiński und Woronin**) nachgewiesen worden ist.

Die Gestaltung des Zellinhaltes erfolgt ebenfalls überall in übereinstimmender charakteristischer Weise. (— Der Vortr. weist dabei darauf hin, wie wichtig ein genaueres Studium der Structur des Zellinhaltes auch für die Systematik der grünen Algen ist; man beachte nur die Unterschiede in der Structur des Zellinhaltes, der »Primordialzelle«, wie man zu sagen pflegt, bei *Sphaeroplea*, *Ulothrix*, *Oedogonium*, *Microspora*, *Cladophora*, *Chaetomorpha* u. a., um von *Spirogyra*, *Zygnema* u. s. w. ganz zu schweigen. —) Der wandständige Plasmaschlauch ist bald mit mehr oder

*) V. B. Wittrock, On the development and the systematic arrangement of the Pithophoraceae. — Nov. Act. Soc. Upsal. Vol. extra ordinem editum. Upsala 1877.

**) Rostafiński u. Woronin, Ueber *Botrydium granulatum*. Bot. Ztg. 1877. Nr. 41 u. 42.

weniger zahlreichen, netzförmig anastomosirenden Plasmasträngen, welche quer durch das Zelllumen hindurch verlaufen, ausgestattet (*Cladophora*, *Anadyomene*), bald fehlen solche Stränge vollständig (*Valonia*, *Siphonocladus*). Dem Plasma eingebettet finden sich zahlreiche, kleine, flache Chlorophyllkörper von unregelmässig rundlich-eckiger Gestalt und sehr wechselnder Grösse. Dieselben vermehren sich in der wachsenden Zelle fortgesetzt durch Zweitheilung. Ein Theil derselben entwickelt in der Mitte des einzelnen Kornes je einen centralen »Amylumkern«, der bald mit Stärke dicht vollgepfropft ist, bald während der ganzen Wachsthumsperiode der Zelle keine Spur von aufgespeichertem Amylum erkennen lässt (z. B. *Valonia*). Diese Chlorophyllkörper bilden stets eine einfache wandständige Schicht, bald dicht zusammengedrängt, so dass die Zellen eine dunkelgrüne Farbe erlangen, bald in lockerem Verbande in netzartig verbundenen Reihen an einander gereiht. In einzelnen Fällen (*Cladophora* sp.) finden sich ausser dieser wandständigen Schicht von Chlorophyllkörpern noch mehr oder minder zahlreiche anologe Chlorophyllkörper den Plasmasträngen, welche das Zelllumen durchsetzen, eingebettet. — Ferner sind dem Plasma der Zelle vielfach noch in wechselnder Menge Oel- und Fetttropfen verschiedener Art und Grösse eingelagert, oder es finden sich bei manchen Arten im Innern der Zelle Krystalle von charakteristischer Gestalt ausgeschieden.

Was aber sämmtliche Siphonocladiaceen besonders auszeichnet, ist die Anwesenheit zahlreicher Kerne im wandständigen Plasma. Diese Kerne stellen Plasmaballen von abgeflacht rundlicher Gestalt dar. Sie unterscheiden sich durch ihre Lichtbrechung fast gar nicht von dem übrigen wandständigen Plasma und sind deshalb ohne Anwendung von Reagentien nur in den seltensten Fällen direct sichtbar. Während der Einwirkung von Reagentien (z. B. alkoholischer Iodlösung) aber treten sie deutlich hervor und erinnern dann in ihrer ganzen Gestaltung durchaus an die Zellkerne in den Zellen vieler anderer grüner Algen. Auch färben sich diese Kerne vielfach durch dieselben Färbungsmittel, die sonst die Zellkerne intensiv färben, und werden dadurch deutlich sichtbar. Ihre Zahl variirt in den Zellen der einzelnen Algenarten sehr bedeutend. Während z. B. eine beobachtete *Cladophora*-Zelle etwa 20 solcher Kerne besass, finden sich in den erwachsenen Zellen von *Valonia* deren stets mehrere Hunderte. Die Vertheilung dieser Kerne in dem wandständigen Plasma ist ferner stets eine ganz regelmässige, sie ordnen sich überall ganz gleichmässig in den vorhandenen Raum ein. — Bei den einzelnen Arten enthalten die kleinsten einzelligen Keimpflanzen nur sehr wenige Kerne, in den heranwachsenden Zellen aber steigt die Zahl derselben stetig, entsprechend der Vergrösserung der Zelle selbst, indem die einzelnen Kerne sich durch Zweitheilung vermehren.

Dieser letztere Vorgang der Zweitheilung der Kerne ist vom Vortr. bisher noch nicht mit genügender Vollständigkeit beobachtet worden. Bei den Theilungsvorgängen konnte bisher das Auftreten jenes spindelförmigen Körpers, der nach Strasburger bei der Theilung der pflanzlichen Zellkerne stets zu beobachten ist, noch nicht nachgewiesen werden. Aus diesem Grunde möchte der Vortr. die genannten Kerne vorläufig noch nicht direct für echte Zellkerne erklären, wenn auch seiner Ansicht nach alle übrigen Thatsachen diese zahlreichen Kerne der Siphonocladiaceen-Zellen den

echten einzelnen Zellkernen anderer Algenzellen unmittelbar anreihen.

Das Moment, das Strasburger*), der solche Kerne bereits bei einigen Cladophoren des süssen Wassers gesehen hat, gegen die Zellkernnatur derselben geltend macht, dass nämlich die Vielzahl derselben in einer einzelnen Zelle ihre Deutung als echte Zellkerne von vorn herein ansschliesse, dies Moment scheint dem Vortragenden keineswegs entscheidend. Denn wenn auch in der grossen Mehrzahl der Fälle stets nur ein einzelner Zellkern in einer Pflanzenzelle beobachtet wird, so beweist dies doch noch keineswegs, dass das nun auch in allen Fällen ebenso sein müsse, zahlreiche Kerne in einer einzelnen Zelle deshalb keine echten Zellkerne sein können.

Die geschilderten Kerne hat der Vortr. zuerst in grosser Anzahl in den Zellen der beiden *Siphonocladus*-Arten in Athen beobachtet. Nachträglich gelang es ihm während seines Aufenthaltes an der Zoologischen Station zu Neapel im September dieses Jahres diese Kerne bei allen genauer untersuchten Arten der Gattgen *Cladophora*, *Microdictyon*, *Anadyomene* und *Valonia* nachzuweisen, so dass er dieselben sämmtlichen Siphonocladiaceen zuschreiben zu dürfen glaubt.

Eine weitere Uebereinstimmung der verschiedenen Gattungen der Siphonocladiaceen zeigt sich schliesslich auch darin, dass das Plasma fast sämmtlicher Zellen eine grosse Lebenszähigkeit äusseren Einflüssen gegenüber besitzt, in ganz ähnlicher Weise wie dies bekanntlich auch bei *Vaucheria***) der Fall ist. Bei fast allen genauer untersuchten Arten ist es eine mehr oder minder häufige Erscheinung, dass infolge äusserer Einwirkungen das Plasma einer Zelle sich zusammenballt zu grösseren oder kleineren Kugeln, die sich mit Membran umgeben und zu neuen Pflanzen auskeimen oder auch direct Zoosporen entwickeln. Solche Kugeln sind schon wiederholt für *Valonia****) und *Botrydium*†) beschrieben worden. Sie finden sich aber mehr oder minder häufig bei den meisten genauer untersuchten Arten der Siphonocladiaceen.

Die geschilderte Uebereinstimmung der zuvor genannten Gattungen im Bau und Structur des Zellinnern und ebenso in der ganzen Wachsthums- und Sprossungsweise des Thallus bestimmt den Vortr., die genannten Gattungen zu einer natürlichen Gruppe des Algensystems zusammenzufassen, obwohl die Fortpflanzungsverhältnisse dieser Gattungen bis jetzt nur unvollständig bekannt sind. Bei *Cladophora* und *Botrydium* finden sich nach den vorliegenden Angaben geschlechtslose Makrozoosporen und geschlechtliche Mikrozoosporen, bei *Chaetomorpha*, *Anadyomene*, *Valonia* und *Siphonocladus* sind bisher nur Zoosporen einer Art beobachtet worden, bei *Microdictyon* und *Pithophora*††) sind Forpflanzungsorgane bis jetzt noch gänzlich unbekannt. Gleichwohl trägt der Vortr. kein Bedenken, die genannten Gattungen zu einer einzigen natürlichen Gruppe der *Siphonocladiaceae* zu vereini-

*) Strasburger, Ueber Zellbildung und Zelltheilung. 1875. p. 86.

**) Vergl. Hanstein in der Bot. Ztg. 1873. p. 697.

***) Vergl. z. B. Famintzin in der Bot. Ztg. 1860. p. 341 ff.

†) Rostafiński und Woronin, l. c. Bot. Ztg. 1877.

††) Die »Sporen«, die Wittrock l. c. für *Pithophora* beschrieben hat, vermag der Vortr. nach der ganzen Darstellung Wittrock's nur als eigenthümlich gestaltete Gemmen zu deuten.

gen, auch selbst für den Fall, dass fortgesetzte Untersuchungen bei einzelnen Gattungen eine andere Form der geschlechtlichen Fortpflanzung nachweisen sollten als bei *Cladophora*. Es ist ja doch das oberste Princip einer jeden natürlichen Systematik, die einzelnen Pflanzen- und Thierformen je nach ihrer Aehnlichkeit zusammenzustellen und zu Gruppen zu vereinigen unter Berücksichtigung sämmtlicher vorhandenen Merkmale. Eine Berücksichtigung eines einzelnen Merkmales allein, und sei es selbst die Form der geschlechtlichen Fortpflanzung, führt stets zu einer künstlichen Anordnung der Organismen, wie das die neueren Thallophytensysteme deutlich genug zeigen, Systeme, die ja, um hier nur von grünen Algen zu reden, Gattungen, wie *Chlamydomonas*, *Haematococcus*, *Pandorina* und *Volvox* weit aus einander reissen und dafür *Botrydium* und *Acetabularia* neben einander stellen. Diesen neueren systematischen Versuchen gegenüber glaubt der Vortr. in Uebereinstimmung mit A. Braun*), Wittrock**) u. A. jenes Grundprincip der natürlichen Systematik auch auf dem Gebiete der Thallophyten wieder in den Vordergrund stellen zu müssen. Und auf Grund jenes Princips glaubt er jene oben genannten Gattungen zu einer natürlichen Gruppe der *Siphonocladiaceae* vereinigen zu sollen, einer Gruppe, in der vielleicht späterhin die Gattungen nach der etwa verschiedenen Weise der geschlechtlichen Fortpflanzung in mehrere Untergruppen zusammengefasst werden mögen.

Eine demnächstige ausführliche Darstellung der Beobachtungen über die genannten Algen wird die Zusammengehörigkeit und morphologische Uebereinstimmung derselben noch mehr darthun. Desgleichen behält sich der Vortr. auch über das Verhalten der Kerne in den Zellen der Siphonocladiaceen bei der Zelltheilung und Zoosporenbildung noch weitere Mittheilungen für eine andere Gelegenheit vor.

Preisaufgaben.

Die Fédération des Sociétés d'horticulture de Belgique stellt in ihrem Programm folgende Preisfragen:

6. Botanische und gärtnerische Monographie einer Gattung oder Familie von Pflanzen, welche in Belgien einigermaassen häufig cultivirt wird. Die Wahl ist dem Bearbeiter überlassen, jedoch mit Ausschluss der in dem Bulletin der Fédération schon behandelten Gruppen.

9. Beschreibung der Krankheiten, welche in Belgien die Tannen (*sapins*) befallen, speciell der durch Insecten oder Kryptogamen verursachten; und Angabe der Mittel zu ihrer Bekämpfung.

11. Botanische und gärtnerische Monographie der in Belgien cultivirten Farne.

12. Botanische und gärtnerische Monographie der in Belgien zur Forstcultur geeigneten Coniferen.

17. Darstellung des Ernährungsprocesses der Pflanzen, speciell der in unserem Klima gedeihenden dicotylen Bäume.

18. Darstellung des Einflusses des Lichtes auf die Vegetation, mit besonderer Beziehung auf Gartenbau. Einfluss der Breite, der Höhe, des Glases und der Farben.

19. Structur, Vegetation und Function der Wurzeln.

20. Darstellung der Transpiration der Pflanzen.

21. Darstellung der Beziehungen zwischen Boden und Vegetation, speciell für Belgien.

»Les mémoires, qui seront récompensés par des prix d'une veleur de 100 à 500 Francs, doivent être envoyés dans des formes académiques, avant le 15. Oct. de chaque année, à M. le prof. E. Morren, secrétaire de la fédération, à Liége.«

(Aus dem Bulletin de la Soc. bot. de France.)

Personalnachricht.

Dr. Odoardo Beccari ist zum Director des botanischen Gartens und Museums zu Florenz ernannt.

Neue Litteratur.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Dir. da T. Caruel. **Vol. XI. Nr. 1. (1879.)** — Inhalt: T. Caruel, Ueber umgedrehte Phaseolaceen-Blüthen. — Id., Illustration des *Arisarum proboscideum* Savi. — Id., Bemerkung über die apfelfrüchtigen Rosaceen. — Id., Ueber Blüthenstructur und Verwandtschaft einiger niederer Dicotyledonen-Familien. — G. Arcangeli, Beobachtungen über die Blüthen von *Dracunculus vulgaris*. — M. Lo Jacono, Ueber den Einfluss der Exposition, betrachtet an der Vegetation der hohen Berge Siciliens. — F. Baglietto, Lichenes Insulae Sardiniae. — Bibliographie. — Notizen.

Bubani, P., Dunalia, edita anno 1878, 100 p. 8°. (Enthält systematische und floristische Bemerkungen.)

Celi, E. e Comes, O., Sulla malattia dei Cavoli apparsa presso Napoli nell' inverno 1878. Nap. 1878. 15 p. 8°. (*Cystopus candidus, Peronospora parasita, Erysiphe*).

Cugini, Sopra una malattia che divasta i castagneti italiani. 7 p. 8°. (Aus Giorn. Agrario ital. XII. 1878.)

Freda, P., Sulla colorazione dei fiori d'*Hydrangea hortensis*; di una materia colorante da essi ricavata e di una esperienza che prova se la clorofilla si sviluppi all oscuro in atmosfere speciali. 12 p. 8°. (Aus Annuario della sc. d'Agricolt. di Portici.)

Levier, E., I tulipani di Firenze e il Darwinismo. Fir. 1878. 22 p. 16°. (Aus Rassegna settimanale. Vol. II.)

Nicotera, L., Ranunculacearum Messanensium conspectus e prodromo florae messanensis quamprimum edituro. Messanae 1878. 3 p. 4°.

Spegazzini, C., Ampelomiceti italici, ossia enumerazione, diagnosi e storia di principali parassiti delle vite. (Rivista della viticultura etc. ital. anno II.) Wird fortgesetzt.

Terracino, N., Quarte relazione intorno alle peregrinazioni botaniche fatte nella provincia di Terra di Lavoro, per disposizione della deputazione provinciale. Caserta 1878. 151 p. 8°.

Teza, E., Dei nomi dell' Olivo, lettera al Prof. Caruso. Pisa 1878. 12 p. 8°.

Anzeige.

Engler's Diagrammentafel, Apparat zur Darstellung von Grundrissen cyclischer Blüthen, wird, laut Prospect, von P. Hennings, Assistenten am bot. Institut an der Universität Kiel, zum Preise von 30 Mark geliefert, Aufträge bis zum 20. März c. erbeten. Da der Prospect selbst wohl in Händen der meisten Interessenten ist, beschränkt sich die Red. darauf, hier kurz auf denselben hinzuweisen und sich eventuell zu weiteren Mittheilungen erbötig zu erklären. (15)

*) Vergl. Bot. Ztg. 1875. p. 208 ff.

**) V. B. Wittrock, On the development and systematic arrangement of the Pithophoraceae. p. 43.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 12.** 21. März 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: H. Hoffmann, Culturversuche. — **Litt.:** P. Bert, Sur la cause intime des mouvements periodiques des fleurs et des feuilles et de l'héliotropisme. — C. F. W. Jessen, Deutsche Excursions-Flora. — **Personalnachricht. — Neue Litteratur. — Anzeigen.**

Culturversuche.

Von

H. Hoffmann *).

Hierzu Tafel III, B.

Anagallis coerulea.

Künstliche Kreuzung. Da der Pollen schon in der noch geschlossenen Blüthenknospe austritt, so musste die Castration (1874) sehr früh ausgeführt werden. Die Bestäubung geschah mit dem Pollen der *phoenicea*. Die Mehrzahl der Blüthen setzte gar nicht an; acht anscheinend besser entwickelte Kapseln wurden 1875 ausgesäet; aber keine keimte.

Hierdurch wird, in Uebereinstimmung mit meinen früheren Misserfolgen, die Unmöglichkeit oder wenigstens grosse Schwierigkeit der Kreuzung dieser beiden Formen oder Species von Neuem bestätigt. (Unters. Spec. Var. Giessen 1869. p. 85; — und Harlemer Nat. Verh. 3. Reeks. D. II. 5. 1875.)

Die sich stets wiederholenden Angaben von spontan vorkommenden Bastarden beider Formen, deren ich l. c. mehrere erwähnt habe, gründen sich nur auf das Ansehen, mitunter auch auf die Unfruchtbarkeit, über deren Werthlosigkeit für diese Entscheidung ich weiter unten reden werde. So wieder neuerdings M. Melsheimer in Rheinl. Verhandl. XXX. 80—82: »Die Blüthe war mennigroth, aber matter, und mehr bläulich angeflogen, als bei *phoenicea*«; Antheren grösstentheils ohne Pollen.

G. Becker (ebenda 1874. p. 84) glaubt denselben »Bastard« beobachtet zu haben, bemerkt indess, dass er vereinzelte Kapseln am Grunde trug, die aber taub waren. Der allein entscheidende Keimversuch wurde nicht gemacht.

*) Siehe Bot. Ztg. 1878. Nr. 18.

I. Bei *A. coerulea* von Madrider Samen wurde 1875 an mehreren Blüthen bei gut entwickelten Knospen die Blume fetzenweise nebst den Staubgefässen (noch geschlossen) abgetragen, einen Tag später (mit Rücksicht auf etwaige Proterandrie) die geschonten Narben bestäubt mit Pollen der rothen Form, zwei Tage später abermals, wieder zwei Tage später abermals (die sonst noch offenen Blüthen der Stöcke wurden beseitigt). — Nur eine der gekreuzten lieferte Früchte.

I^b. Derselbe Versuch, blaue Pflanzen von Palermo (1874), lieferten 8 Früchte mit Samen, welche bei der Aussaat 1875 keimten.

Zwischen den Varietäten einer und derselben Species scheint die Kreuzung leicht zu sein. Darwin (cross-fertilis. 217) führte sie wiederholt aus bei der »blassrothen« und blauen Subvariety der *A. collina* var. *grandiflora*, einer von *coerulea* wohl nicht scharf zu scheidenden Species.

Da es aber nach meinen Beobachtungen auch von der *phoenicea* eine blassrothe Varietät gibt*), so würden damit doch zuletzt beide: *coerulea* und *phoenicea*, zusammenfliessen**), d. h. nur Varietäten sein.

A. Farbeconstanz. — I. Samen von Coimbra brachten in 1874 sowohl blaue als rosafärbige Blüthen, waren also wohl gemischt gesammelt; 1875 (Selbstaussaat) sah ich nur blaue; 1876 nicht beobachtet; 1877 blau; 1878 ebenso.

*) Ich habe aus Samen der blassrothen die *phoenicea* gezogen; s. Haarl. l. c. p. 18. — S. auch unten sub B. 1877. und sub II. 1877.

**) Duby (in Decand. Prodr. 8. 70) zieht *coerulea* zu *arvensis* L. — *A. Monelli* Clus. (non L.) hält er für eine Species propria, und bemerkt: ob zu *collina* Schousb.? — Nach Nees ist *Monelli* Rchb. gleich *coerulea* Schreb. (cf. Geiger, pharm. Bot. 1839).

II. Samen von Palermo 1876, Blüthen blau. Davon Samen ausgesäet 1877: ebenso.

III. Samen von Palermo 1876, Blüthen blau. Davon neue Aussaat 1877: abermals blau.

B. 1. Seit 1867 neben *phoenicea* auf demselben Beete cultivirt. Es erschienen einige Mal rosa blüthige Pflanzen, von denen es zweifelhaft blieb, ob Varietät oder (spontaner) Bastard (Haarl. Nat. Verh. 1875). So auch 1875 zwei Rosa-Pflanzen, von denen die eine sehr fruchtbar war, die zweite, obgleich gleichzeitig blühend, keine einzige Frucht ansetzte. Hätte man die letztere allein vor sich gehabt, so würde man aus dieser Sterilität sicher auf einen Bastard geschlossen haben. Sonst war an beiden Pflanzen nichts verschieden; Antheren- und Pollenausstreuung bei beiden normal. (Die Samen der fruchtbaren Pflanze wurden 1876 isolirt ausgesäet — Topfsaat — und brachten Pflanzen, welche ebenfalls wieder rosa blühten, üppig gediehen und mehrere Früchte ansetzten, deren Samen in 1877 ebenfalls wieder Rosa-Blüthen lieferten; ebenso durch weitere Selbstaussaat 1878.)

Ausser diesen Rosablüthen wurden in 1875 auch mehrere rothe beobachtet, weniger blaue. In 1876 erschienen auf dem gemischten Beete viele rothe und einige blaue. 1877 ebenso. Ferner eine fast rosa mit Stich in Ziegelroth (s. u. sub B. 2.), eine blassziegelroth an demselben Stamme, später an demselben Stamme noch eine typisch rothe (an einem Seitenast unten), und endlich wieder blassziegelrothe (am Hauptstamme oben).

Also abermals auf demselben Beete dieselbe Variation, eventuell Kreuzung, wie 1872 und 1873 (Haarl. p. 17, 18).

In 1878 war fast die Hälfte der Pflanzen blaublüthig, auch erschienen zwei mit Rosa-Blüthen, welche entfernt wurden. Die Blätter der blaublüthigen Stöcke sind in der Regel schmäler, acuminater, dunkler (fast blaugrün) von Farbe, als bei den rothen.

B. 2. Die erwähnten fast rosa-farbigen Blüthen in 1877 lieferten Früchte, welche in 1878 Pflanzen brachten mit folgenden Farben: drei blau, (wurden beseitigt), ferner mehrere roth. Keine rosa.

Anagallis (coerulea ? var.) rosea.

I. Weitere Versuche über Farbconstanz. — Samen von Dresden, brachten 1874 blaue und rosa Blüthen; erstere Pflanzen wurden beseitigt. — 1875: alle Blüthen rosa, reichlich fruchtend. — 1876: immer rosa.

II. Dieselbe Form: rosa. Entstanden inmitten unter einander stehender *coerulea* und *phoenicea* in 1872 auf demselben Beete wie B. 2. oben. Isolirt gesäet 1873, blühte abermals rosa; ebenso 1874 (Haarl. Nat. Verh. 1875. sub *An. arv.* I). Ebenso 1875; reichlich fruchtend; und 1876. In 1877 aber erschien unter mehreren rosa-blühenden eine Pflanze mit ziegelrothen Blüthen, welche beseitigt wurde. Da dieselbe Erscheinung nun zwei Mal wiederholt beobachtet worden ist (s. Haarl. p. 18 unten), so bin ich geneigt, hier wirklichen Rückschlag, nicht zufällige Einschleppung fremder Samen anzunehmen, namentlich im Hinblick auf das oben sub »*A. coerulea* B. 1. 1876« mitgetheilte. In 1878 erschienen sogar 13 Pflanzen mit rothen Blüthen (sämmtlich sofort beseitigt), der Rest rosa (34 Pflanzen). Aeltere Versuche über Farbeconstanz dieser Form s. in meinen Untersuchungen Spec. Var. 1869. p. 85.

III. Samen von Petersburg. Blühten rosa in 1876. Durch Selbstaussaat kamen 1877 neue Pflanzen, welche ebenfalls rosa blühten. 1878 ebenso; auffallend wenig Früchte ausbildend.

IV. Von voriger Plantage wurden 1876er Samen in 1877 separirt ausgesäet und lieferten abermals Rosa-Blüthen; ebenso 1878.

Anagallis phoenicea.

Farbeconstanz.

I. Samen von Rouen 1876. Blüthen roth. Ebenso bei Selbstaussaat 1877. Davon 1876er Samen in 1877 getrennt gesäet (in Topf), Blüthen blau (zwei Pflanzen); roth (eine Pflanze, wurde beseitigt). Also Umschlagen der Farbe — wenn nicht — was unwahrscheinlich —, zufällige Einmischug anderer Samen stattfand (s. auch *Salvia Horminum*). 1878: acht Pflanzen blau, vier roth, eine rosa (beide letzteren beseitigt).

II. Samen von Coimbra. 1876. Blüthen roth. Davon Samen gesammelt, welche 1877 roth blühten.

III. Samen von Rouen. 1876. Blüthen roth. Davon Samen gesammelt, welche 1877 roth blühten.

IV. Samen der rothen Form in der Plantage B. 1. (oben) von 1875 lieferten 1876 rothblühende Pflanzen, ebenso bei Selbstaussaat 1877.

V. Derselbe Versuch, an anderer Stelle mit demselben Resultate 1876. In 1877 erreichten die niederliegenden Stämme eine Länge von $2^1/_2$ Fuss. 1878: roth; sehr zahlreich (65 Pflanzen).

VI. Von der Plantage V wurden 1876er Samen in einen Topf gesäet 1877. Die Pflanzen blühten abermals roth. Ebenso 1878.

VII. Von der Plantage VI wurden 1877er Samen in einen Topf gesäet 1878. Die Blüthen abermals roth.

Gesammt-Resultat (1867—1878) bezüglich der Farbeänderungen von *Anagallis*. Aus Rosa kann auch Ziegelroth (sogar an demselben Stock) entstehen (fünf Mal, d.h. in fünf Culturen in mehr oder weniger Exemplaren); ferner Blau (drei Mal); aus Roth Blau (ein Mal); aus Blau Roth (ein Mal) oder Rosa (ein Mal). Aus Roth mit Blau vermischt wachsend: Roth, Blau, Rosa. Dies spricht im Ganzen nicht für specifische Verschiedenheit. Die blaue und die rothe kommen wild meist isolirt, selten zusammen vor (s. Haarl. l.c. p. 19). Auch die Rosa-Form tritt wild auf, neuerdings wieder beobachtet von Schöbel in Schlesien (Brinnitz bei Oppeln) unter der »gewöhnlichen Form von *arvensis* auf Gartenland: var. *lilacina* Alefeld« (Ber. d. schles. Ges. für 1877 p. 78). Variirt auch weiss, schwarzviolett, mit getrennt bleibenden Blumenblättern, endlich kleinblüthig.

Arenaria serpyllifolia L. f. tenuior.

Diese eigenthümliche Form kommt vorzugsweise auf sonnigen Mauern und ähnlichen trockenen Stellen, auch auf der Erde vor. Ich experimentirte mit Samen aus der Gegend von Giessen; der Zweck war, zu ermitteln, ob die habituellen Eigenthümlichkeiten der Pflanze sich auch bei der Cultur unter geänderten Verhältnissen erhalten würden. Die Form scheint übrigens wild durch Uebergänge mit der typica verbunden zu sein.

I. Samen von 1877, in gewöhnliche Gartenerde 1878 ausgesäet (Topfsaat), brachten Pflanzen, welche in die Charaktere der typica zurückgeschlagen waren.

II. Samen von 1877 von einer anderen Stelle (Mauer), 1878 in Topf gesäet, brachten theils wieder die Form *tenuior*, während andere in die typica zurückgeschlagen waren, wieder andere eine Mittelform darstellten.

Hiernach ist die *tenuior* nur als eine Kümmerlingsform aufzufassen, ähnlich wie *Aethusa Cynapium* f. *pumila* (Bot. Ztg. 1878. p. 273). Es kann also eine auf diese Form begründete Species: *Ar. leptoclados* Guss. nicht für genügend berechtigt betrachtet werden (s. auch Bot. Ztg. 1878. p. 710).

Linaria linifolia. ⊙

Da bei den Linarien öfters Pelorien beobachtet werden, so widmete ich den Sommer 1878 hindurch einem reich besetzten Beete mit dieser Pflanze eine specielle Aufmerksamkeit, namentlich mit Rücksicht auf die Frage, ob eine terminale Stellung einer Blüthe den Pelorismus inducire, wie vielfach angenommen wird (s. auch meine negativen Versuche mittels künstlicher Terminalstellung zygomorpher Blüthen in Bot. Ztg. 1875. p. 625). Bei Kümmerlingen, welche übrigens ganz grosse Blüthen zu tragen pflegen, kommt nun eine solche Terminalstellung (die Faux horizontal nach oben, der Sporn senkrecht nach unten) vor; und zwar *a* (sehr selten) ist überhaupt nur die oberste Blüthe am ganzen Stamme vorhanden, oder *b* (gar nicht selten und unter Verkümmerung der obersten Knospe) zeigt sich eine Aufrechtstellung der nächstfolgenden Blüthe, ausser welcher auch hier keine weitere am Stengel vorkommt. Es wurden im Ganzen gesammelt sub *a* 5 Exemplare, sub *b* 28 Exemplare. Unter allen kein einziges pelorisch, dagegen eine Blüthe anomal, nämlich (bei unverändert zygomorphem Limbus) zwei Sporne statt eines, indem der typische, hier senkrecht absteigende Sporn an seiner Basis einen Nebensporn (von halber Grösse) horizontal hervortrieb.

Wie gering die Bedeutung der lateralen Stellung für Zygomorphie ist, zeigt auch folgender Fall, den ich an *Gloxynia speciosa* beobachtete (1876). Eine Pflanze hatte zwei gleichmässig divergirende, 5 Zoll lange Blüthenstiele aus demselben Stengel getrieben, im Winkel sass eine abortirte Knospe. Die eine Blüthe war zygomorph, nickend; die andere pelorisch (actinomorph), aufrecht (s. Abb. in Wiener Obst- u. Gartenzeitung. 1878. p. 141).

Bekanntlich kommen auch seitenständige Blüthen von Labiaten pelorisch vor (s. z. B. *Galeobdolon* bei Peyritsch in Wiener Akad. Sitzungsberichte. 1870. p. 497. Taf. 2. Fig. 1).

Papaver alpinum*).

I. Enge Inzucht.

Eine isolirt verblühte Blume reifte zu

*) S. auch Haarl. Nat. Verh. 1875. p. 43, mit Taf. IV: Arealkarte dieser Species.

Ende Juni 1874 eine Frucht, welche bei der Aussaat 1875 keine Pflanzen lieferte (Topfsaat, ebenso die folgenden).

Eine andere eben derselben Plantage reifte am 13. Juni 1874; auch sie lieferte bei der Saat in 1875 keine Pflänzchen.

Eine dritte ebenda reifte zu Ende August; auch sie lieferte 1875 keine Keimpflanzen.

Eine vierte lieferte eine halbreife Kapsel zu Anfang November 1874; auch hier schlug die Aussaat in 1875 fehl.

Eine fünfte lieferte eine Kapsel in 1875, deren Samen im Frühjahr nicht keimten.

Ebenso eine sechste von derselben Plantage mit voriger.

Ebenso eine siebente von einer anderen Plantage.

Eine achte (von Rouen) verblühte isolirt (d. h. allein) im Freien (wie alle übrigen), und zwar im August 1876. Die Samen nicht keimfähig 1877.

Ebenso Nr. 9 (aus derselben Plantage), etwas später aufgeblüht und einzig zu dieser Zeit im Garten offen.

Nr. 10. Von einer anderen Plantage, isolirt verblüht 1875; gesäet 1876, lieferte in diesem und dem folgenden Jahre keine Pflanzen.

Nr. 11. Im Juli 1876 blühte eine einzelne Blüthe (durch 6 Tage!); ihre Samen brachten eine Pflanze, welche 1878 wieder blühte und Frucht ausbildete (Blüthen zum Theil anomal, s. u. sub II. 5).

Also Bestätigung meiner früheren Versuche bez. mehr oder weniger vollständiger Unfruchtbarkeit bei Ausschluss der Fremdbestäubung (s. Haarl. l. c. p. 47).

Indess ist Vorsicht im Schliessen hier dringend geboten, denn auch die normal und in Gesellschaft verblühenden Blumen bilden oft keine guten Samen aus. So erhielt ich aus zehn Kapseln (von 1875) bei Aussaat (im October desselben Jahres) 1876 keine einzige Pflanze. Ebenso bei Aussaat von sieben Kapseln einer anderen Plantage im April. (Die Pflanze keimt — und blüht sogar oft — schon im ersten Jahre der Saat.)

II. Farbenwechsel*).

1. Exemplare der sehr breitlappigen Form (aus Samen von Petersburg — unter dem Namen *P. alpinum β Linneanum* — erhalten und 1874 gesäet), wurden im August 1874 in das freie Land verpflanzt. Sie blühten 1875 citronengelb, 55 Mm. im Durchmesser, im Abfallen ebenso gefärbt, oder seltener auch (anscheinend besonders bei trockenem und warmem Wetter) in Orange sich verfärbend (der welkende Theil des Saumes). In 1876 erschienen nun aber neben mehreren citronengelben Blüthen plötzlich gleichzeitig auch zahlreiche weisse von derselben Grösse, wobei schwerlich angenommen werden kann, dass diese etwa von anderen, erst jetzt blühfähig gewordenen Stöcken aus vielleicht albifloren Samen der petersburger Sendung von 1874 herrühren könnten. Wahrscheinlich sind diese weissen Blüthen aus denselben Stöcken entsprungen, welche im Vorjahre citronengelb blühten. Grösse bis 68 Mm. im Durchmesser. Die citronengelben verfärbten sich auch jetzt wieder beim Verschrumpfen zum Theil in Orange. (In früheren Versuchen — Haarl. Verh. 1875 p. 46 IV — habe ich gefunden, dass aus Samen von orangefarbigen Blüthen der feinblättrigen Form sowohl weiss- als mennigroth-blühende hervorgehen können.)

2. Dagegen ist ebendaselbst p. 44. I. ein Versuch geschildert, wo eine Plantage der citronengelben breitlappigen Form von 1862—1874 keine Aenderung zeigte, was auch weiterhin (1875—1878) nicht der Fall war. Nur einmal wurde auf dem citronengelben Nagel der Petala ein schmaler rother Querstrich beobachtet. Und diese Form blieb auch in einer neuen Generation (2. B.) aus Samen von 1874 citronengelb und breitlappig; Grösse der Blüthe schwankend von 60—30 Millim. (1875—1877).

3. Bei einer anderen Plantage von Abkömmlingen der Nr. 2 mit citronengelber Farbe wurde wie sub 1 theils nachträgliche Verfärbung der citronengelben Petala nach dem Abfallen in Orange beobachtet; theils mennigroth-orange Färbung im Momente des Aufbrechens der Blüthe, mit nachfolgender Verfärbung in Citronengelb; während wieder andere sofort citronengelb aufblühten.

4. Samen der weissen Form von Nr. II 1 1876 wurden 1877 ausgesäet. Blüthe bereits in demselben Jahr, und zwar citronengelb, 55 Mm. Durchmesser. Blätter sehr breitlappig. Ebenso 1878. Blüthen bis 6 Cm. im Durchm.

5. Samen von 2. B. 1876: gesäet 1877. Es kam eine Pflanze, welche noch in demselben Jahre blühte, gross: 40 Mm. Durchm., und abermals citronengelb. (Also in dritter Generation unverändert.) Blätter breitlappig. 1878

*) Einige Mittheilungen E. Regel's über die Farben-Inconstanz bei Samenculturen des *P. alpinum pyrenaicum* und *nudicaule* s. in dessen Gartenflora 1877. p. 282. Ebenda über Behaarung und Kahlheit der Blätter.

ebenso. (Eine Blüthe gefüllt, mit acht Petala; eine mit vier Petala und einem schmalen fünften im zweiten Cyclus.) Blätter etwas schmäler gelappt.

6. Samen von Petersburg (bezeichnet *P. alp.* L. var. *nudicaule* F. und M.) lieferten 1876 (im Topfe) breitlappige, graugrüne Blätter; blühten 1877 citronengelb, mittelgross; 1878 ebenso.

7. Eine Partie von der Plantage 6 wurde 1876 im August ins freie Land gesetzt, blühte 1877, und zwar citronengelb, wie vorige; also die Verpflanzung ohne Einfluss. Blüthen gross, 55 Mm., eine mit 2—5 und mehr zackigen Petala, und zwar deren sechs in einem Cyclus (wurden beim Trocknen orange). 1878 citronengelb.

8. Eine Partie von der Plantage 2. B. wurde 1876 ins freie Land verpflanzt. Blühte 1877 wieder citronengelb. Die Blätter schmäler, zum Theil ziemlich schmallappig. 1878 citronengelb. Blätter wie vorher, oder auch breitlappig.

9. Samen von 2. B. 1876 wurden 1877 gesäet. Die Pflanzen waren wieder breitblättrig, Blüthen citronengelb, 50 Mm. (Also in dritter Generation unverändert.) Eine mit fünf Petala in zwei Cyklen (das fünfte alternirend mit zwei äusseren, s. Abb. Taf. III B. Fig. c) — 1878 citronengelb. Blätter mit schmäleren oder breiteren Lappen.

10. Samen von Petersburg 1877 (unter dem Namen »*P. alp.* L. var. *Linneanum*« erhalten, lieferten breitlappige Pflanzen mit einer weissen Blüthe von 45 Mm. 1878 weiss.

11. Samen von II. 1. (1876) — weiss — lieferten nach der Aussaat in 1877 die ersten Blüthen 1878, und zwar wiederum weiss. Also anders als sub 4 (derselbe Versuch). Blätter wieder breitlappig. Scapus dicht mit abstehenden, dunkeln Haaren bedeckt (normal ist derselbe kahl).

12. Samen einer weissen (ebendaher wie 11) lieferte (Saat 1877) in 1878 breitlappige, gleichfalls wiederum weissblühende Pflanzen.

13. Gemischte Samen von II. 1. (1876), gesäet 1877, lieferten 1878 wieder weisse und gelbe Blüthen, wie die Mutterplantage. Eine mit sieben Petala. Grösste 73 Mm.! Blätter wieder breitlappig.

13b. Von dieser Plantage wurde 1877 ein Theil mit Ballen aus dem Topfe ins freie Land versetzt. Blüthe citronengelb, Blätter 48 Mm., aber auch eine weiss.

14. Samen von Würzburg, bezeichnet *P. alp.* L. var. *flaviflorum* (Saat 1877) lieferten 1878 citronengelbe Blüthen von mittlerer Grösse; Blätter mit schmäleren und breiteren Lappen an derselben Pflanze.

15. Ein Theil der vorigen Topf-Plantage wurde 1877 mit Ballen ins freie Land verpflanzt. Blühte 1878 citronengelb (eine Blüthe anfangs — in dem aufgeschlitzten Kelch — orange).

16. Samen von der Plantage 8 (1877) wurden in demselben Jahre (October) gesäet, über Winter im Kalthaus. Blüthen (1878) wieder citronengelb, bis 58 Mm., eine mit fünf Petala in einem Cyclus. Blätter breiter und schmäler gelappt (also in dritter Generation ungeändert).

Forma tenuiloba (P. Burseri Crantz).

Die Form mit fein zertheilten Blattzipfeln hat sich bisher in meinen Culturen samenbeständig erwiesen (s. Haarl. l. c. p. 45), in der Blüthenfarbe dagegen sehr variabel.

Einen neuen Versuch hierüber begann ich 1876 mit Samen von Rouen. Die Blüthen waren ziemlich klein (35 Mm.), die ersten weiss, dann erschienen orangefarbige, der Nagel gelb; endlich auch mennigrothe. — 1877: Blüthen anfangs orange, Nagel hellgelb; dann auch fast schwefelgelbe; 31 Mm. Blätter schmallappig. —

Im Allgemeinen geht aus den Versuchen über *P. alpinum* hervor, dass der Farbenwechsel zwischen Citronengelb, Weiss, Mennigroth und Orange bei dieser Species sehr nahe liegt — Gelb und Ziegelroth können auf demselben Stocke erscheinen! —, sei es in verschiedenen Lebensstufen einer und derselben Blüthe, sei es in successiven Generationen (vergl. auch Rückblick auf meine Culturversuche von 1855—1876 im 16. Bericht der oberhessischen Ges. Giessen 1877 p. 25) — und meine Untersuchungen über Spec.-Var. Giessen 1869 p. 130). — Focke sagt von »*P. alpinum*«: variirt in den europäischen Gebirgen, ist dagegen im Norden constant (Focke, Species. 1875. p. 26).

III. Kreuzung.

a. Kreuzung der citronengelben Form (mit Pollen von *P. Rhoeas*), welche bei noch geschlossenen Antheren castrirt worden, als die Blüthe sich eben öffnete, und die Narbe vollkommen empfängnissfähig schien, producirte eine Frucht, deren Samen in 1876 nicht keimten.

b. Ebenso erwies sich die Bestäubung einer Blüthe derselben Form (nach Castration der noch geschlossenen Antheren) mit Pollen von *P. somniferum* auf gleiche Weise als unfruchtbar.

c. Ebenso eine andere Bestäubung (in derselben Plantage wie sub a) mit *P. Rhoeas*.

(Fortsetzung folgt.)

Litteratur.

Sur la cause intime des mouvements périodiques des fleurs et des feuilles et de l'héliotropisme. Par P. Bert. Comptes rendus 1878. Vol. 87. p. 421–424.

Nach der von Bert früher*) hypothetisch und hier bestimmt ausgesprochenen Annahme sind Zunahme und Abnahme des Glycosegehaltes in den Zellen der Gelenke von *Mimosa pudica* die nächste Ursache der täglichen periodischen Blattbewegungen dieser Pflanze und zwar soll die Production organischer Substanz am Tage die Vermehrung der Glycose in den Gelenkzellen zur Folge haben, während die Zerstörung, resp. Verwendung von Glycose innerhalb der Nacht einen Theil dieses Körpers aus den Gelenkzellen entferne und dadurch deren Turgor herabdrücke.

Es genüge auf das Wesentliche in Bert's Anschauung hingewiesen zu haben, da deren Unrichtigkeit sich leicht und sicher aus verschiedenen Thatsachen ergibt, von denen hier nur auf das Verhalten im Dunkeln hingewiesen werden soll. Gleichviel ob Morgens oder Abends eine *Mimosa* oder sonst eine Pflanze mit periodisch sich bewegenden Blättern verdunkelt wird, stets ist eine schnelle Steigung der Expansionskraft in dem Schwellgewebe der Gelenke die Folge und bei anhaltender Finsterniss verharrt diese Expansionskraft mehrere Tage lang und auch dann noch, wenn Dunkelstarre eintrat, auf gleicher Höhe, um erst dann zu sinken, wenn das Blatt dem Tode entgegengeht**). Bert's Annahme, welche fordert, dass im Dunkeln der Turgor abnehme, ist demnach einfach als irrig zu verwerfen und zwar nicht allein hinsichtlich *Mimosa pudica*, sondern auch für andere Pflanzen mit periodisch beweglichen Blättern.

Uebrigens ist auch in Bert's Arbeit kein irgend dessen Ansicht berechtigendes Argument zu finden, denn aus der factischen Existenz von Glycose in den Gelenken von *Mimosa* folgt doch gewiss nicht, dass dieser Körper durch seine wechselnde Menge die Variationen des Turgors bedinge; auch ist Glycose in dunkelstarren Gelenken von *Mimosa* noch reichlichst vorhanden, während die von *Phaseolus* überhaupt nur Spuren von Glycose aufzunehmen haben*). Ausserdem hat Bert auch unrichtige Vorstellungen über den Gang der Tension in den Gelenken während der täglichen Bewegungen; so ist z. B. seine Annahme, die Gelenke von *Mimosa* erreichten um Mitternacht die grösste Expansionskraft, ein Irrthum, der daraus entsprang, dass fälschlich aus dem Bewegungsgang des Blattstieles auf die Höhe der Expansionskraft im ganzen Gelenke geschlossen wurde**).

Wenn nun auch unbekannt ist, durch welche Wirkungen innerhalb der Zellen das Licht den Turgor zum Sinken bringt, so ist doch so viel gerade sicher, dass die Schwankungen des Turgors, welchen die täglichen Bewegungen in den Gelenken entspringen, von der Production organischer Substanz in der Pflanze jedenfalls nicht direct abhängig sind. Ebensowenig wie periodische Bewegungen ist auch Heliotropismus aus Zerstörung von Glycose erklärlich und Bert's beiläufig geäusserte Ansicht ist jedenfalls irrig, nach welcher Heliotropismus eine Folge der Umwandlung von Glycose durch stärker brechbare Lichtstrahlen wäre.

P.

*) Mémoires de l'Academie de Bordeaux 1870. Bd. VIII. p. 53.

**) Vergl. Pfeffer, Periodische Bewegungen, 1875. p. 87.

*) Pfeffer, Physiologische Untersuchungen 1873, p. 67, und Periodische Bewegungen 1875, p. 65.

**) Vergl. Pfeffer, Periodische Bewegungen 1875, p. 169.

Deutsche Excursions-Flora. Von Carl F. W. Jessen. Hannover 1879. 711 S. in Taschenformat mit 34 Holzschnitten.

In Nr. 7 dieser Zeitschrift (p. 112) ist die Anzeige dieser neuen Flora enthalten und ihr Zweck und ihre Bestimmung gleichzeitig angegeben. Von dem Verf. war naturgemäss mehr zu erwarten als eine neue Zusammenstellung von schon längst Bekanntem, und das ist dreist zu behaupten, dass seit langer Zeit keine Excursionsflora des behandelten Gebietes erschienen ist, die das lebende Material mit so viel Fleiss und Mühe neu verarbeitet hätte. Manches von dem hier originell gebotenem ist auch jedenfalls mit Dank aufzunehmen; in manchen Punkten wird es ferneren Arbeiten vorbehalten bleiben, über die Richtigkeit zu entscheiden, so namentlich in Bezug auf Zusammenziehungen von Arten und Gattungen, oft unter einer nach den angenommenen Regeln der botanischen Nomenclatur nicht erlaubten Namensänderung. Allein Ref. glaubt schwerlich, dass diese Flora durch eine grössere Brauchbarkeit die sonst üblichen und auch die Localfloren verdrängen werde, eher durch eine grössere Reichhaltigkeit des Stoffes.

Gehen wir ein wenig auf die dem Werke zu Grunde liegenden Principien ein, so ist zunächst nach der Meinung des Ref. der Verf. in der Aufnahme von Zierpflanzen zu weit gegangen; es ist ja ganz interessant zu erfahren, dass *Diervilla japonica*, *Fothergilla*

alnifolia, *Liquidambar styraciflua* u. s. w. bei uns aushalten können; aber wenn neben den einheimischen Rhododendren sieben cultivirte, neben unseren Nadelhölzern 38 ausländische Arten vom *Gingko* bis zur Ceder aufgeführt werden, so geht dadurch das eigentliche Bild unserer Flora verloren, und am wenigsten braucht eine Excursionsflora darauf mehr als durch Hinzufügung eines Anhanges einzugehen.

Der vom Verf. in der Vorrede gegebenen Erklärung, wie weit er den Begriff einer Art fasse, muss Ref. direct entgegentreten; gerade bei zweifelhaften Arten ist es nöthig, deren Charaktere in freier Natur mit möglichster Sorgfalt zu studiren, während die Cultur die vorhandenen Unterschiede nivellirt und auch ein geübtes Auge täuscht. — Wenn nun auch der ganze Inhalt des Buches mit erstaunlichem Eifer auf ein möglichst kleines Volumen gebracht ist, so scheint es doch unzweckmässig, die Kürze so weit auszudehnen, dass das Werk für den Nicht-Fachmann unvergleichbar mit anderen Floren gemacht worden ist durch Hinweglassung fast aller Synonyme. Wenn z. B. Verf. die in den meisten europäischen Floren zu *Cineraria* gerechneten Arten von *Senecio* sehr richtig zu letzterer Gattung bringt und dabei (mit welchem Recht?) auch eine neue »Art« (*S. spatulatus*) schafft, so müssen doch die früheren Namen mit angeführt werden, um denen, welche dieselben Pflanzen vielleicht unter anderem Namen erhalten, zur Anleitung zu dienen; denn das Buch soll ja für ein grosses Publicum berechnet sein.

Aber es wird dem Nichtgeübten sehr schwer werden, sich in den Gebrauch des Buches hineinzufinden, weil die Tabellen (die so nützlich hätten werden können) sehr unübersichtlich sind; auch sind der Abkürzungen gar zu viele gemacht, und sie sind noch erschwert durch Einführung einiger neuer deutsch-terminologischer Wörter.

Die voranstehende diagnostische Uebersicht ist schwierig zu gebrauchen und wird bei aller scheinbaren Einfachheit diejenigen, welche sie nöthig haben, entweder auf Irrwege führen oder zu keinem Ziele gelangen lassen; die Eintheilung in Holz-, Wasser- und Landpflanzen ist weder wissenschaftlich noch praktisch durchführbar, noch vom Verf. nach seinen eigenen, vorher angegebenen Principien durchgeführt; wenn unter den »Wasserpflanzen« nur »die schwimmenden, nicht die auf aufrechtem Stengel über Wasser blühenden Pflanzen« genannt werden sollen, warum wird dann z. B. *Lobelia* als Wasserpflanze genannt? Warum steht unter den Holzgewächsen *Paeonia* neben *Berberis*, *Iberis* neben den Kätzchenbäumen? Und in dem Schlüssel der Sympetalen und Dialypetalen kann man vielerlei Anomalien finden; *Aristolochia* steht in beiden, im letzteren die Coniferen und Amentaceen neben *Ligustrum*, und dies wird nur durch die zwei Seiten vorher befindliche Bemerkung erklärt, dass die »Nacktblüthigen« unter den Dialypetalen zu suchen seien. Wenn Verf. auch stets monocotyledone Familien dazwischen bringt, obgleich er nachher für dieselben einen eigenen Schlüssel bietet, so kann er nur einer etwaigen Verwechslung von Seiten Ungeübter damit haben vorbeugen wollen; allein wissenschaftliche Bücher sollen nicht zu deren Gunsten die Geübteren und die Wissenschaft selbst verwirren, sondern sollen es Jedem überlassen, sich die zum Verständniss nöthigen Vorkenntnisse anzueignen. Auch die Definitionen und Eintheilungen der Hygrogamen (Kryptogamen L.) hätten in eine dem heutigen Standpunkte entsprechende bessere Fassung gebracht werden können; sie klingen stellenweise ganz abenteuerlich.

Die Holzschnitte, welche die Charaktere der Familien erläutern sollen, haben nur geringen Werth; sie sind zu klein und zu dürftig. Die Beschreibungen der Familien sind vielfach incorrect und leiden an unnöthigen Verdeutschungen ganz allgemein bekannter Ausdrücke; bei der Gruppirung der Gattungen sind gerade in den grossen und schwierigen Familien Charaktere zur ersten Eintheilung gewählt, welche zu leicht irre führen können, weil sie irrelevant sind, wie z. B. die Beblätterung der Stengel nur unten oder bis über die Mitte bei den Cichoraceen.

Die Einführung eines kleinen, den selteneren Arten vorgedruckten Schemas zur Erläuterung ihrer Vertheilung im Gebiete ist eine sich selbst belohnende Idee; nur liesse sich gegen die Eintheilung des ganzen Gebietes Manches bemerken, wie z. B. dass Süd-Hannover und Ost-Sachsen zum Harz zugezogen sind, während der Harz pflanzengeographisch für sich allein dastehen muss; auch hätten auf Grund der vorhandenen Localfloren (und ohne Berücksichtigung der Zeitschriften) einige Auslassungen und Incorrectheiten in der Angabe der Verbreitung vermieden werden können; ebenso kleine Incorrectheiten anderer Art (z. B. *Isoëtes palustris* L. statt *lacustris*), welche immerhin störend wirken.

In Bezug auf das angewendete System ist die Beibehaltung der Apetalen zu tadeln, die sich aus einigen wenigen übriggebliebenen Dikotyledonen und den Gymnospermen zusammensetzen, während die letzteren für sich allein hätten abgetrennt werden müssen; die zum Schluss gegebene systematische Uebersicht der Familien wird die zu Anfang gegebene diagnostische Uebersicht für den Gebrauch nicht sehr ergänzen; die verwendeten Gruppencharaktere werden von den darunter vereinigten Familien nie eingehalten, so dass z. B. als erste Familie der Reihe III: »Polycarpellate« die Leguminosen auftreten, ohne dass Verf. in deren Charakter den Zusatz macht, dass dieselben (abweichend vom Charakter seiner Reihe) nur ein Carpell besitzen.

Ref. bedauert, dass die viele aufgewendete Arbeit, die jedenfalls in dem Werke enthalten ist, nicht zu so nützlichen Resultaten für Wissenschaft und Praxis verwerthet ist, wie es hätte der Fall sein können; aber jedenfalls ist das Werk wegen seiner eigenartigen Durcharbeitung nicht als eine Compilation, sondern als eine Ergänzung der vorhandenen Litteratur zu betrachten, die sich namentlich in den Beschreibungen der Arten, sowie in deren Benennung sowohl in deutscher als polnischer als französischer Mundart auszeichnet; auch wird Manchem die Angabe der Ziergewächse erwünscht sein. Dr.

Personalnachricht.

Am 19. Januar d. J. starb der Provinzialarzt in Örnskiöldsvik, Dr. Johann Ångström, geboren am 24. September 1813, bekannt durch nordische Reisen und durch mancherlei botanische Arbeiten, besonders auf bryologischem Gebiete, wo ihm auch, durch Bruch und Schimper, eine Gattung dedicirt wurde.

Neue Litteratur.

Acta Horti Petropolitani. T. V, Fasc. II. Petersburg 1878. 8°. S. 287—680. Inhalt: E. Regel, Tentamen Rosarum monographiae. — E. R. a. Trautvetter, Plantae caspico-caucasicae a Dr. G. Radde et A. Becker anno 1876 lectae. — A. Batalin, Kleistogamische Blüthen bei Caryophylleen. — E. R. a. Trautvetter, Flora riparia Kolymensis. — E. Regel, Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. Fasc. VI. — Jahresbericht des botan. Gartens (russisch). — Register zu Bd. V.

Bericht über die 1. Versammlung des westpreussischen botanisch-zoologischen Vereins zu Danzig am 11. Juni 1878. Von dem botanischen grossentheils mehr localfloristischen Inhalte sei hier hervorgehoben: Bail, Ueber *Gautieria*, und unterirdische Pilze in Preussen überhaupt. — Ders., Vorkommen von *Onygena corvina* in Westpreussen. — Ders., Zwitterblüthen bei *Carex Goodenoughii* Gay.; androgyne Weidenkätzchen. — Rehdans, Dritter Nachtrag zur Phanerogamenflora von Culm. — Treichel, Wirkungen des Johannisfrostes 1877. — Conwentz, Uebergangsform zw. *Ranunculus flammula* und *R. reptans*. — v. Klinggräff, Zur Kryptogamen- (Leber-, Laubmoos- und Farn-) Flora von Preussen.

Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1879. Nr. IV. Math.-Nat. Classe. 6. Febr. — A. Stöhr, Ueber Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis der Phanerogamen-Laubblätter; vorgel. v. Prof. Wiesner.

The Journal of the Linnean Society of London. Nr. 100. Dec. 1878. — R. Abbay, Observations on *Hemileia vastatrix*, the so-called coffee leaf disease (tab. 13, 14). — G. Bentham, Notes on *Euphorbiaceae*. — L. A. Bernays, On the existence of *Carpesium cernuum* in Queensland.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. 2e Sér. Vol. XV. Lausanne 1877—78. 8°. Bot. Inhalt: L. Favrat, Note sur les *Achillea* hybrides. — J. B. Schnetzler, Obs. sur la maladie de la vigne connue sous le nom de »blanc«. — Id., Quelques observations (anatomiques) sur la Phytolaque commune (*Phytolacca decandra*). — Id., Quelques observations sur la matière colorante des grains de chlorophylle. — J. Vetter, Notice sur la *Capsella rubella* Reut. — J. B. Schnetzler, Notice sur la matière colorante du *Porphyridium cruentum* Näg. (Nachweis von Chlorophyllkörnern, nach Extraction der in Wasser löslichen rothen Farbstoffe durch Boraxlösung.)
Procès-verbaux: 1. Nov. 77: Schnetzler, Ueber die Diffusion der gelösten Farbstoffe in gesättigter Boraxlösung. — 6. März 78: Id., Ueber das Vorkommen einiger Moose (*Dicranella squarrosa*, *Mniaces rostratum*, unter dem Schnee Frucht bildend). 5. Juni 78: Bieler, Vergiftung von Pferden durch *Taxus*-Laub.

Fliche, P. et Grandeau, L., Recherches chimiques sur la végétation forestière. (Extrait des Annales de la station agronomique de l'est.) Paris 1878. 116 S. 8°.

Wiesner, J., Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. I. Theil. (Aus dem 39. Bande der Wiener Akad. Denkschrift.) Wien 1878. 69 S. 4°.

Drude, O., Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen. (Aus d. geograph. Jahrbuch.)

Radlkofer, L., Ueber die Sapindaceen Holländisch-Indiens. (Extrait du Congrès international etc. d'Amsterdam.) 103 S. 8°.
— Ueber *Sapindus* und damit in Zusammenhang stehende Pflanzen. (Aus Sitzber. der k. bayr. Akad. der Wiss. 1878.) 187 S. 8°.

Bary, A. de, Die Erscheinung der Symbiose. Vortrag. 8°. Strassburg, Trübner. 1879. 1 M.

Christ, H., Das Pflanzenleben der Schweiz. 1. Liefrg. 1. u. 2. Hälfte. 8°. Zürich, Schulthess. 1879. à 1 M. 80.

Schmitz, Ueber grüne Algen aus dem Golf von Athen. 4°. Halle, Schmidt, 1879. 80 Pf.

Hartig, J., Praktisches Handbuch der Obstbaumzucht. 3. Aufl. 8°. Weimar, V. F. Voigt. 1879. 5 M. 25.

Forwerg, Martin (Mädchen-Lehrer in Dresden), Blattformen; systematische und vergleichende Darstellung in natürl. Grössen. 8 Tafeln gr. Royal-Form in Farbendruck. Dresden, Meinhold u. Söhne. 1879. 4 M. — Für den Anschauungsunterricht in der Botanik.

Anzeigen.

Die **Assistentenstelle** am **botanischen Institut** zu **Erlangen** soll zum **Herbst 1879** neu besetzt werden. Auskunft ertheilt auf ausführlichere Meldung Prof. **M. Reess.** (16)

»Bis auf Weiteres verkaufe ich **neue** gebundene Exemplare der folgenden Werke zu den nebenstehenden antiquarischen Preisen: (17)

Darwin, Various Contrivances by which Orchids are fertilized by Insects. 6 3/4 M.
—— **Movements and Habits of climbing Plants.** 4 1/2 M.
—— **Insectivorous Plants.** 10 1/2 M.
—— **Results of Cross and Self-Fertilization in the vegetable Kingdom.** 9 M.

Bezugnahme auf diese Offerte ist bei Bestellung nöthig. **A. Twietmeyer** in Leipzig.«

Für ein Amerikanisches Institut werden **Herbarium-Pflanzen aus Südamerika und Afrika zu kaufen** oder gegen **Nordamerikanische Species einzutauschen gesucht.** Offerten, enthaltend genaue Angabe der Species, deren Conservirung und des Preises, beliebe man zu richten an Herrn Prof. **Henry A. Ward,** Rochester, N. J., U. S. of America. (18)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 13.** 28. März 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: H. Hoffmann, Culturversuche (Forts.). — Sammlungen. — Personalnachrichten. — Neue Litteratur. — Anzeigen.

Culturversuche.

Von

H. Hoffmann.

Hierzu Tafel III, B.

(Fortsetzung.)

Papaver Rhoeas.

(S. auch meine Unters. Spec. Var. 1869. S. 130 und Bot. Ztg. 1874. Nr. 17 S. 257 und 1877 S. 272.)

Form: Cornuti.

I. Umfang der Variation. Reduction.

Diese von mir seit Jahren cultivirte, in den mannigfaltigsten Farben schwankende Varietät lieferte auch 1877 wieder eine neue Variante: äussere Petala hellviolett, Nagel blutrothstreifig; die zwei inneren scharlach mit hellviolett marmorirt (also gerade umgekehrte Farben-Vertheilung), demnach die Zeichnungen incongruent mit dem Verlaufe der Gefässbündel. — Ferner: weiss mit rothen Streifen, dabei mit schwarzen Ocelli (maculae) und weissen Areolae (Säume der Augen). Mitte Juni wurde eine einfache, ocellate Scharlachblüthe gefunden, bei welcher sämmtliche (sehr zahlreiche) Antheren in Carpellanlagen verwandelt waren; ähnlich den Bot. Ztg. 1877. Taf. III. Fig. 14—32 abgebildeten (von derselben Serie), doch durch die entschiedene Andeutung der graublauen Antheren-Säcke ausgezeichnet, welche dort fehlten, oder auch sonst abweichend (s. die Abb. Taf. III, Fig. I 1–6, 2 und 5, *i* von innen, *a* von aussen, das Schraffirte ist graublau). Eine Blüthe fünfblättrig in zwei Cyklen, das fünfte gegenständig (Fig. II *a*, womit die normale Anordnung *d* zu vergleichen ist. Hierher auch Fig. II *y*. Grösste Blüthe 105 Mm. Ende Juli), Ende August war die Maximalgrösse unter 24 gleichzeitig offenen Blumen 62 Mm.; also die Grösse im Rückgang, dagegen die Farbvariation noch so lebhaft wie zu Anfang des Sommers (Ende September wurde indess ausnahmsweise noch eine Blume von 73 Mm. beobachtet).

Auch auf dieser Plantage kam wieder mehrfach der Fall vor, dass die Früchte von denen des *P. dubium* mehr oder weniger ununterscheidbar waren, mitunter an demselben Stamme verschiedene Formen.

Beachtenswerth ist der gänzliche Mangel an Neigung bei dieser Varietät, selbst innerhalb vieler Generationen zu der einfarbigen Stammform zurückzukehren; die einfach rhöasrothen zeigen bis jetzt keine Zunahme an Zahl.

In 1878 wurden auf dem Beete unter 531 Pflanzen fünf gefüllte Blumen beobachtet, theils klein, theils gross; in den Farben fortwährendes Schwanken. Eine grosse Scharlachblüthe mit schwarzen, weiss gesäumten Nagelflecken, einfach, hatte sehr zahlreiche Stamina, deren Antheren fast sämmtlich in unvollkommene Carpelle übergegangen waren; die centralen am grössten (einige noch mit Pollen enthaltenden Säcken versehen, ausser den weiter oben frei aufsitzenden Ovula unter dem Stigma). Nur einige der äussersten und auch sonst wenige zerstreute wären normal. Grösste Blüthe 95 Mm. im Durchmesser.

Eine merkwürdige Blüthenfärbung aus dieser Descendenz war folgende: Petala aussen fast weiss, innen seitlich roth.

II. Farbe-Fixirung.

a. Von einer weissblüthigen *Cornuti*-pflanze (mehrere Früchte) 1876 wurden 1877 die Samen ausgesäet, sie lieferten nur ein Exemplar, welches rhoeasroth blühte.

b. Von einer anderen Plantage derselben Varietät *Cornuti*, Samen einer weiss mit rosa Marmorirungen blühenden Varietät (eine Frucht). Es erschienen 1877 an mehreren Pflanzen drei weisse Blüthen, 26 weiss mit rosa. Ferner sieben Pflanzen mit carmin-, eine mit scharlach-, 14 mit rhoeasrothen Blüthen.

c. Samen einer weissblühenden Pflanze derselben Varietät (drei Früchte) lieferten 1877 27 Pflanzen mit 15 weissen und 20 weiss-rosa-marmorirten Blüthen, 69 Pflanzen mit rhoeasrother, eine mit carmin, eine mit ziegelrother.

cc. Samen einer weissblüthigen hatten bei Topfsaat 1876 nur eine, und zwar wieder weisse Pflanze geliefert. Auf demselben Topfe (wohl durch Selbstaussaat) erschienen 1877 drei rhoeasrothe Pflanzen, eine davon mit lila Ungues, ferner eine mit halb weissen, breit rothgesäumten Petala.

d. Samen mehrerer Früchte einer rhöasroth blühenden Planze von *Cornuti* (Beet I) lieferten 1877 60 Pflanzen mit rhoeas- oder ziegelrothen Blüthen (47 und 11 notirt); 21 mit carmin, 12 weiss mit rosa, 2 scharlach, 17 weiss. Eine Blüthe war ziegelroth mit scharlach Nägeln; die grösste hatte 50 Mm. Durchmesser. Zwei rothe waren gefüllt, mit anomalen Stellungen der Petala (s. Taf. III, B. Fig. II *h. i.*).

e. Samen von rhoeasrothen Blüthen von *Cornuti* (vom Beete I) lieferten 55 Pflanzen, von denen rhoeasrothe (69) und ziegelrothe (14) Blüthen notirt wurden; 12 hatten carminrothe, 3 weiss mit rosa. Vier rothe Blüthen waren gefüllt (eine ziegelrothe mit 7 Petala in zwei Cyklen, eine andere ebenso hatte noch drei Staminodien (Taf. III, B. Fig. III, 5). Die grösste unter den gefüllten hatte 26 Mm. Durchmesser und 17 Petala, 13 Stamina. Eine carminrothe hatte ein ganz anomales Ovarium (Taf. III, B. Fig. IV, 1), 4 Petala, 11 Stamina.

f. Samen von gleichfalls rhoeasrothen Blüthen von demselben Beete I lieferten in 1877 1) 52 Pflanzen mit rhoeas-, carmin-, scharlach- oder (wenige) ziegelrothen Blüthen. Darunter 17 gefüllte mit 6—18 Petala, im Maximum 34 Mm. im Durchm. Darunter wieder einige anomale Stellungsverhältnisse (s. Taf. III, B. Fig. II *k, l, m*). 2) Acht Pflanzen mit weissen, rosa marmorirten Blüthen.

g. Samen von einer Carmin-Blüthe lieferten in 1877 mehrere Pflanzen, an denen weisse, rhoeas-, carmin- und ziegelrothe Blumen notirt wurden. Eine Frucht war gleich *dubium*.

h. Samen von einer weissen Blüthe lieferten 1878 nur eine Pflanze, welche carmin blühte.

i. Derselbe Versuch. Es entstanden 7 Pflanzen, alle roth in verschiedenen Nüancen (1878).

k. Derselbe Versuch, von c, also in zweiter Generation. Es kamen (1878) 22 rothe Pflanzen, acht weisse oder weiss mit Rosa.

l. Samen von d 1877 (also zweite Generation) aus rothen Blüthen lieferten 1878 eine weisse Pflanze und 14 rothe in verschiedenen Nüancen. Darunter eine Blüthe mit drei Petala (s. Fig. II. *z*), welche einen vollkommenen Cyklus bildeten.

m. Samen von e 1877 aus rothen Blüthen (also zweite Generation) lieferten (1878) 19 verschiedenartig rothe Pflanzen, eine weisse.

n. Samen von scharlachrothen Blüthen (1877) lieferten 1878 eine ebensolche Pflanze, 29 rhoeasrothe und eine weiss-rosa gestreifte.

Hiernach sind die Versuche zur Farbefixation trotz Auslese — selbst, wenn auch weniger, der eigentlich normalen Rhoeasfarbe — bis jetzt als im Ganzen gescheitert zu betrachten (s. auch die früheren Versuche mit gleichem Resultat: Bot. Ztg. 1877. p. 287). Es beweist dies eine ausserordentliche Festigkeit des einmal erworbenen Variabilitäts-Charakters bezüglich der Farbe.

Bemerkenswerth ist bei all diesen oft dicht gedrängten Topfculturen, wo in der Regel nur Kümmerlinge entstanden, das häufige Auftreten gefüllter Formen, während im freien Lande auf dem Beete I (von dem sie alle direct oder indirect abstammten) unter Hunderten von doppelt so hohen, sehr kräftigen Pflanzen alljährlich — und nicht einmal ohne Ausnahme — deren nur einige wenige auftreten.

Dabei ist indess — um voreilige Verallgemeinerung abzuschneiden — daran zu erinnern, dass nach meinen früheren Beobachtungen umgekehrt bei mehreren solchen Topfplantagen mit zahlreichen Zwergen von *P. setigerum* DeC. die Blumen vielfach oder sämmtlich nur zwei- statt vierblättrig waren (s. Haarl. Verh. 1875. p. 51. 52).

III. Füllung.

α. Von einer gefüllt blühenden Pflanze des Beetes I 1876 wurden die Samen in ein Mistbeet auf die beste Erdmischung gesät 1877. Grösste einfache Blüthe 88 Mm.; 28 Pflanzen

mit einfacher Blüthe, 2 mit gefüllter. a mit 55 Petalen im Maximum. b brachte 52 Blüthen, sämmtlich gefüllt, mit 13—47 Petala, Mittel 23; Durchmesser der Blüthen 30—54 Mm.; Mittel 41; — mit 16—78 Stamina, Mittel 44. Die gefüllten erreichten nicht die Grösse der einfachen.

Zu b. Die Zahl der Petala zeigte mit der Jahreszeit (27. Juli bis 15. September) keine deutliche und regelmässige Abnahme; ebenso die Grösse derselben. Die Zahl der Petala steht in keinem Verhältniss zu jener der Stamina, namentlich in keinem umgekehrten; sehr oft steigen und fallen vielmehr die beiderseitigen Ziffern parallel (in 29 Beobachtungen). Maximum der Stamina 78, der Petala 57. Da ich bei jeder täglichen Eintragung sämmtliche Petala der eben offenen Blumen abriss, und trotzdem die Ovarien anschwollen und fructificirten, so haben die Petala hier keinen entscheidenden Werth, bez. Insectenanlockung, indem schon vor der Oeffnung der Blüthe Selbstbestäubung stattfinden muss. Interessant war das nicht seltene Vorkommen von Antheren (mitunter perfect und mit Pollen) an einzelnen der innersten Petala, und zwar stets an der äusseren Kante, oder an der inneren Kante eines Lappens (die Petala kommen mitunter tief zweilappig vor), wie auf der Fläche (s. die Abb. Taf. III, B, Fig. III *f*. 1—4.

Einmal erschien wieder eine *Dubium*-Frucht an einem Seitenzweige, mit freien Narbenlappen, kurz kegelförmig. Haare abstehend. — Blüthen an demselben Stock etwas verschiedenfarbig: scharlach, auch rhoeasroth (an Axe IV. Ordnung), ziegelroth, rhoeasroth mit weisslichem Saume (Axe V.). Alle ohne Ocelli.

β. Zum Gegenversuche wurde von einer anderen Frucht derselben Pflanze gleichzeitig der Same auf geringen Boden in einen Topf gesäet (Erdoberfläche 16 Cm. im Durchm.), wo die Pflanzen dicht gedrängt und dürftig heranwuchsen; sie erreichten in Stamm und Blüthen kaum die halbe Grösse der vorigen *α*. Trotzdem war das Resultat fast dasselbe. Es erschienen 73 Pflanzen mit einfacher Blüthe, 18 mit gefüllter (27 Blüthen notirt, auffallend dürftiger als sub *α*). Die Zahl ihrer Petala (der Kelch ist an der Füllung niemals bei *Papaver* betheiligt) schwankt von 5-14, deren Stellungsverhältnisse sehr verschieden sein können (einige sind abgebildet Taf. III, B, Fig. II *e, f, g*), im Mittel nur 8 (oben sub *α* 23), ebenso dürftig die Zahl der Stamina nur von 6—9 schwankend, bei den wenigen, die ich darauf angesehen habe. Farbe sehr variabel. Durchmesser von 18—23 Mm.

Rückblick. Bei *α* kommen auf 100 einfach blühende Pflanzen 7 gefüllte, bei *β* 24. Gesammtzahl *α*: 30, *β*: 91.

Also nicht die Füllung an sich wird durch die Güte des Bodens bedingt (eher umgekehrt), wohl aber deren Grad (Höhe).

γ. Dass die Füllung nicht auf Kosten der Stamina geschehen muss, zeigen auch folgende Beobachtungen auf einem Beete von *P. Rhoeas fl. pleno*, auf welchem unter den gefüllten auch mehrfach einfache Blüthen — zur Vergleichung geeignet — vorkamen. Letztere schwankten in der Grösse von 25-90 Mm., ein Durchmesser, welchen die gefüllten mit einem Maximum von 78 Mm. (7 Petala) nur bei schwacher Füllung beinahe erreichten. Doch kamen einmal 60 Mm. bei 28 Petala vor, 70 bei 12. Fünf einfache (mit 4 Petala) hatten zwischen 28 und 171 Stamina, also auf 100 Petala (in denselben Exemplaren)

700—4275 Stamina;

14 gefüllte hatten 5—61 Petala,

und (überhaupt)

19—212 Stamina, also auf 100 Petala

127—642 Stamina.

Im Ganzen scheinen hiernach zwar weniger Stamina bei gefüllten vorzukommen (im Mittel aus allen 14 gefüllten 426 Stamina auf 100 Petala, im Mittel aus allen 5 einfachen 1768 Stamina auf 100 Petala. Aber zu beachten ist, selbst wenn wir die etwas geringe Zahl der gezählten einfachen als genügend beweiskräftig gelten lassen, dass die absolut grösste Zahl der Stamina bei den einfachen 171 nicht übersteigt, bei den gefüllten dagegen 212 erreicht.

Nach der Zahl der Petala geordnet (a) ergibt sich ferner keineswegs ein annähernd umgekehrtes Verhältniss, wenn man die Stamina jeder betreffenden Blüthe auf 100 Petala berechnet (b), was doch der Fall sein müsste, wenn sich die Petala auf Kosten der Stamina vermehrten. Zur Controle ist die absolute Zahl der Stamina unter (c) beigefügt.

(a)	(b)	(c)
61	92	56
36	522	188
33	642	212
28	420	120
27	570	154
21	524	110
19	527	104
19	174	33
18	628	113
17	347	59
15	520	88
15	127	19
13	492	64
9	378	34

Dazu kommt, dass eine sehr stark gefüllte (mit 33 Petala) die bedeutende Zahl von 212 Stamina hatte.

Eine interessante hier beobachtete petaloide Staubgefässbildung ist auf Taf. III, B Fig. III. 6 abgebildet; auch hier sitzt die Anthere am Rande, nicht auf der Fläche. Fig. III 7 u. 8 zeigen ungewöhnliche Zweilappigkeit der Petala.

δ. Vererbung der Füllung. Samen gefüllter Blumen von der Plantage III *α* 1877 lieferten 1878 bei Topfcultur vier einfach blühende Pflanzen, drei gefüllte.

ε. Samen gefüllter Blumen von III *β* 1877 lieferten bei Topfcultur 1878 29 einfach blühende Pflanzen, eine gefüllte.

ζ. Samen von demselben Beete wie ε lieferten 1878 bei Aussaat in das Mistbeet, also unter den günstigsten Verhältnissen, sieben Pflanzen, zum Theil mit sehr grossen Blumen (bis 90 Mm.), aber keine gefüllte.

Hiernach scheint die Vererbungsfähigkeit eine nur geringe und der Boden ohne Einfluss.

Häufig kommt es bei gefüllten vor, dass die vier äusseren Petala ihre normale Grösse haben, alle übrigen erheblich kleiner sind, die inneren oft sichelförmig (d. h. gewöhnlich in der Fläche gebogen), oder fadenfein, mitunter mit einem seitlichen Antheren-Rest. Bemerkenswerth ist ferner, dass die Petala mitunter auch nach dem vollständigen Aufblühen runzlig bleiben, also ein Verharren im Knospenzustand, eine Hemmungsbildung.

Eine Reihe anomaler Grundrisse ist in Taf. III, B Fig. II *r–x* dargestellt; *w* zeigt eine schwach gefüllte, 9blättrige Corolle, *q* ist von *P. hybridum*.

IV. Vererbung der Blattform.

1. Von einer besonders breitblättrigen Pflanze wurden die Samen ausgesäet (1877, Topfsaat). Es erschienen 55 Pflanzen, deren Blätter ganz typisch, nicht breitblättrig waren.

2. Von einer besonders schmalblättrigen Pflanze ebenso behandelte Samen lieferten 58 Pflanzen, die ebenfalls ganz typisch waren.

P. Rhoeas forma typica.

A. Schon durch einige Jahre hatte ich die Beobachtung gemacht, dass auf einem grossen Beete der typischen Form im Vor- und Hochsommer mehr Varianten und grössere Blumen vorkommen, als im Spätsommer (s. Bot. Ztg. 1877. p. 274, wo auch die Ursache ermittelt ist). Diese Erscheinung hat sich auch 1877 wieder bestätigt, und halte ich damit die Thatsache für genügend festgestellt. Unter den Blumen, welche bei je achttägiger Inspection eben offen waren (in Summa 1645), wurden nämlich folgende Verhältnisszahlen gefunden. Es kamen ocellate Blumen auf 100 überhaupt eben offene berechnet am

6. Juni	45
12. –	27
19. –	30
25. –	25
3. Juli	16
18. –	19
22. –	8
29. –	9
5. August.	1,5
23. –	0

Am letzteren Datum waren nur drei offen, am 12. Juni 365. Die Grösse ging von 110 Mm. im Maximum (12. Juni) auf 41 Mm. herunter (23. August). Grundfarbe immer roth. Unter ca. 1197 Pflanzen keine gefüllte.

In 1878 war das Ergebniss ähnlich: 42 Pflanzen.

18. Juni . . .	96	(139 offen)
29. – . . .	44	
11. Juli . . .	24	
23. – . . .	3	
1. August . .	1,4	(72 offen)

In 1878 wurde auf diesem Beete, ein seltener Fall bei dieser typischen Form, ganz spontan anftretend eine Blüthe mit Rosa-Grundfarbe, dicht dunkelcarmin gestreift, beobachtet. (Die Fortpflanzung geschah auf diesem Beete seit Jahren nur durch Selbstaussaat, also wie wild. Die Cultur bestand nur in Jäten, ohne Umgraben. Schlechter Boden.)

B. Auch bezüglich des Farbenwechsels von Blüthen derselben Staude kann ich das früher angegebene bestätigen (Bot. Ztg. 1877. p. 275), derselbe hängt in seiner Neigung, zum einfachen Roth zurückzukehren, nur scheinbar von der Jahreszeit, in Wirklichkeit aber von dem Axen-Range ab; d. h. die später blühenden IV. Axen haben überwiegend rein rothe Blüthen, wenn die

(früher blühende) I. Axe ocellate Blüthen hatte (Bot. Ztg. 1877. p. 278). Ebenso nimmt die Grösse der Blüthen mit der Potenz der Axen ab.

Einige speciell bezeichnete Stöcke ergaben Folgendes:

Stock 1. Axe I: 1 Blüthe, ocellat. Axen II: 7 Blüthen; Ocelli 4, 2 oder 1. Axen III: 8 Blüthen. Ocelli 2.

Stock 2. Axe I: ocellat und areolat. Axen II: 15 Blüthen, sämmtlich ocellat und areolat. Axen III: 48 Blüthen, entweder ocellat und areolat, oder 4 Ocelli, die der zwei inneren Petala mit Areola; oder die zwei inneren Petala mit Ocelli und Areola, die zwei äusseren rein roth; oder vier Ocelli ohne Areola; oder zwei Ocelli an den zwei inneren Petala; oder ohne alle Ocelli, also einfach roth. Axen IV: 16 Blüthen. Davon nur die erste ocellat und areolat; eine andere innen ebenso, die zwei äusseren Petala ocellat ohne Areola; oder ebenso, aber die zwei äusseren Petala rein roth; oder vier Ocelli; oder zwei Ocelli, oder — die Mehrzahl — rein roth. Blüthengrösse: anfangs bis 110 Mm. im Max., zuletzt bis 53 Mm. im Mittel.

Stock 3. Axe I ocellat. Axen II: 6 Blüthen, mit vier Ocelli, oder zwei auf den zwei inneren Petala, oder (eine) ganz ohne dergleichen, einfarbig roth. Axen III: 8 Blüthen, mit vier Ocelli, oder mit zwei Ocelli auf den zwei inneren Petala. Axen IV: 16 Blüthen, rein roth und ganz ohne Ocelli. Axe VI: eine Blüthe, rein roth.

Die ocellaten sind scharlach-, selten carminroth, seltener rhoeasroth, am seltensten ziegelroth.

C. Gefüllte kamen im ganzen Sommer auf demselben Beete (mit circa 1197 Stöcken) nicht vor. Ebenso 1878 (auf 42 Pflanzen).

D. Auch *Dubium*-Früchte wurden wieder beobachtet, theils einzeln neben anderen, einmal sämmtliche an einer Pflanze, die aber in dem horizontalen Abstehen der Haare und der Blattform ihre Zusammengehörigkeit mit *Rhoeas* documentirte (s. u.).

Farbeconstanz.

a. Auf einem Beete mit typischem *Rhoeas* war 1876 unter anderen eine carminfarbige Blüthe aufgetreten. Ihre Samen lieferten 1877 ca. 37 Pflanzen. Farben: rhoeasroth, einige scharlach, davon eine mit Ocellus und Areola, nur eine carmin!

b. Auf demselben Beete erschien 1877 eine rothe, durch vier schwarze Flecken mit schwachen weissen Areolen ausgezeichnete Blüthe. Die Samen derselben lieferten 1878 31 Pflanzen, sämmtlich in Rhoeasroth zurückgeschlagen.

c. Eine ebensolche Blume lieferte im folgenden Jahre eine Pflanze, einfach scharlachfarbig blühend.

d. Eine ebensolche Blüthe lieferte 1878 folgende Pflanzen: 1 carminblüthig, 21 rhoeasroth, darunter eine von 84 Mm. Durchmesser, keine ocellat.

e. Eine ocellate Blüthe lieferte 1878 folgende Pflanzen: 34 rhoeasroth, eine dicht rothstreifig auf hellerem Grunde.

Im Allgemeinen sind also bei der typischen, sich selbst überlassenen Pflanze die Farbevarianten (von der ocellaten Form abgesehen) sehr selten und nichts weniger als samenbeständig.

Einfluss der Jahreszeit.

(Vergl. auch Botanische Zeitung 1877 S. 274.)

a. Samen von der reinen Rhoeasform von 1875 wurden am 16. Juli (also spät) 1876 ausgesäet und keimten massenhaft. Die Blüthen zeigten nichts Besonderes. In dem (übrigens ungemein milden) Winter gingen alle bis auf eine sehr kräftige Pflanze zu Grunde, welche 1877 erst am 15. Juni blühte; später als andere Exemplare der Species an sonnigerer Stelle. Es erschienen 239 Blüthen von Rhoeas-Farbe, ohne Eigenthümlichkeit. Ihre Grösse ging von 70 Mm. (Anfang Juli) auf ca. 45 Mm. (Ende August) zurück, entsprechend dem Axenrang. Alle einfach.

b. Samen derselben Form: Saat 15. Juni, erste Blüthe 20. August, also um fast 3 Monate später als normal. Die Blumen traten sofort mit voller Grösse auf (bis 92 Mm.), während auf einem benachbarten normalen Beete gleichzeitig die Blumen bereits sehr reducirt an Grösse erschienen; zum deutlichen Beweis, dass nicht die Jahreszeit, sondern, wie früher nachgewiesen, der Axenrang (unter sonst gleichen Verhältnissen) und die Kräftigkeit der Individuen entscheidend sind für die Grösse der Blüthen. Die Grösse nahm bis zum (vorzeitigen) Ende der Beobachtung (22. Sept., wo heftiger Frost eintrat) noch nicht merklich ab. Max. 78 Mm. Grundfarben scharlach, rhoeasroth, selten ziegelroth. Sehr viele ocellat, und zwar von Anfang bis zum Schlusse, nämlich

16	mit	4	Ocelli	und	4	Areolae	
1	–	3	–	–	3	–	
1	–	4	–	–	2	–	an den Pet. int.
2	–	2	–	–	2	–	ebenso.
1	–	2	–	–	1	–	ebenso.
19	–	4	–				
22	–	2	–				ebenso.
119	–	0	–	–	0	–	

Mehrfach kamen bilobe Petala vor, besonders die zwei inneren; auch einige unregelmässige Blüthen; gefüllte Blumen nur eine (unter 105 Pflanzen), eine war merkwürdig durch den zwei Mal dreizähligen Grundriss; eine durch anderweitig anomalen Grundriss der vier Petala (s. Taf. III, B. Fig. II *o*, *p*).

(Anmerkung. Eine analoge Anomalie habe ich auch einmal bei *Camellia japonica plena* beobachtet, wo alle Petala in sechs Reihen superponirt waren.)

Gedrängter Stand.

c. In einer Dichtsaat (122 Pflanzen auf einen Topf von 17 Cm. Erdoberfläche) von Samen, welche von typischem Rhoeas stammten, der bereits bei gleicher Behandlung im Laufe der Generationen in verschiedenartiges Roth sich zerlegt hatte, erschienen 1877 abermals vier Nüancen von Roth: vorherrschend Rhoeas-, dann Ziegelroth (zu Anfang häufiger als weiterhin — also gerade wie früher, s. Bot. Ztg. 1877. p. 287) —, fast eben so viel Carmin, dann Scharlach, und eine Blüthe weiss mit Purpur marmorirt.

Ueber das geheimnissvolle Auftreten der weissen Farbe (welche weder im wilden Zustande, noch auf unserem grossen Beete A mit typischem Rhoeas unter vielen Tausenden von Pflanzen in 15 Jahren von mir beobachtet wurde, während sie doch bei der Garten-Varietät *Cornuti* so häufig ist) habe ich bis jetzt folgende Beobachtungen gemacht. Dieselbe trat in einzelnen Fällen, also unconstant auf aus Samen von Blumen dieser typica:

1. welche gewaltsam niedergebogen verblühten,

2. welche in einem Zinkrohr eingeschlossen verblüht hatte, also dunkel und warm (s. auch Bot. Ztg. 1877. p. 272),

3. ebenso in einem Glasrohr, also hell und warm,

4. bei Dichtsaat im Topfe (Kümmerlinge).

In wieder anderen Fällen dagegen trat, nach gleicher Behandlung keine weisse Farbe auf. Auch ist beachtenswerth, dass H. W. Schmidt an einem einzelnen Stocke rothe, blassrothe und weisse Blüthen beobachtet hat (Bot. Ztg. 1878. p. 711). Das verwandte, bei uns stets rothe *P. dubium* ist in den Donau-Ländern weissblüthig (Focke, Species. 1875. p. 48).

Axen-Rang.

Da, wie ich nachgewiesen habe, die Axen I. und II. Ordnung stärker variiren, als die III. und IV., so war die Vermuthung gestattet, dass auch die Variabilität in der Vererbung der verschiedenen Axen ungleich sein könnte (Versuche mittels Topfsaaten).

1. Axe I. Rangs: Terminalblüthe, rhoeasroth, mit zwei Ocelli. Es erschienen aus ihren Samen 84 Pflanzen, ohne Eigenthümlichkeit; Blüthen einfarbig, meist rhoeasroth, einige scharlach, wenige ziegelroth oder carmin; drei gefüllte, eine mit zum Theil biloben Petala (die zwei inneren).

2. Gegenversuch. Eine Terminalblüthe IV. Axe von derselben Pflanze lieferte Samen, welche gleichzeitig 58 Pflanzen brachten; Blüthen rhoeasroth, scharlach, carmin, eine rosa mit etwas Weiss.

3. Ebenso, von Axe IV. Lieferte 56 Pflanzen, mit verschieden rothen Blüthen, keine mit Weiss, drei gefüllte mit 5—7 Petala. Darunter eine mit ungewöhnlicher Taxis, s. Taf. III, B. Fig. II *n*.

4. Von Axe II (scharlachroth, ocellat und areolat): Samen von 1877, lieferten 10 scharlach ohne Flecken, 4 carmin, 48 rhoeasroth blühende Pflanzen.

5. Von Axe II (rein roth): Samen von 1877, lieferten vier identisch blühende Pfl.

6. Von mehreren Axen II. Ordnung mit ocellaten Blüthen wurden Samen gewonnen, aus diesen kamen 1878 Pflanzen mit folgenden Farben: 1 ocellat, 21 rhoeasroth.

7. Von Axe I mit ocellater Blüthe wurden 1878 folgende Pflanzen erhalten: 37 rhoeasroth (darunter einmal ein Petalum longitudinaliter pertusum), keine ocellat, 1 scharlach, 1 rothstreifig, 1 carmin mit weisslichem Nagel.

8. Von Axe IV lieferte eine rhoeasrothe Blüthe zwei Pflanzen mit identischen Blüthen.

9. Derselbe Versuch mit genau demselben Resultat.

10. Von Axe II (ocellat) wurden 1878 folgende Pflanzen erhalten: 107 rhoeasroth, 1 weiss, keine ocellat, 2 gefüllt.

Hiernach ist die Vererbung bez. der Ocelli bei Axe I nicht stärker als bei den übrigen. (Es ist dabei im Auge zu behalten, dass Topfcultur, in Betracht der geringeren Kräftigkeit

der Pflanzen, das Auftreten der Ocelli zwar überhaupt erschwert — sehr kleine Blumen sind niemals ocellat —, aber doch nicht unmöglich macht, z. B. sub 6.)

Physikalische Einflüsse.

Einschluss der Knospe in ein dunkles Metallrohr, also gleichzeitig unter Steigerung der Insolationswärme (s. auch Bot. Ztg. 1877. p. 272. — In der Regel bringen so behandelte Blumen keine keimfähigen Samen).

a. Eine so behandelte Blüthe lieferte Samen, darunter einige weiss, wie sie bei *Papaver somniferum leucospermum* vorkommen, aus denen 1877 nur rhoeas- oder ziegelrothe Blüthen entstanden.

b. Derselbe Versuch, mit demselben Resultat.

c. Derselbe Versuch, lieferte Samen, aus denen (1877) 21 Pflanzen erwuchsen; daran wurden notirt: eine Blüthe rosa mit zahlreichen dunkelrothen Streifen; 1 carmin, 3 weiss mit Rosa marmorirt, 3 ziegelroth, 2 scharlach, der Rest rhoeasroth.

d. Derselbe Versuch, Blüthe verkehrt eingeschoben, d. h. Stigma nach unten, lieferte nur eine Pflanze im Frühjahr, welche rhoeasroth blühte.

Einschluss der (schon aufgerichteten) Knospe in ein Glasrohr, also Steigerung der Insolationswärme ohne gleichzeitige Verdunkelung.

1. Aus den Samen einer so behandelten Blüthe der typischen Rhoeas entstand 1877 nur Eine Pflanze, welche aber weiss blühte, mit einer Spur von Rosa! Kelchhaare auffallend lang — 3 Mm. — und dicht, bräunlichgelb.

Mechanische Einflüsse.

Niederbeugung des Ovariums, also gewaltsame Festhaltung mittels Fäden in der natürlichen verkehrten Lage der Knospe über die ganze Blüthezeit hinaus (s. Bot. Zeitung 1877. p. 273).

1. Eine auf die erwähnte Weise behandelte Blüthe, deren reifende Frucht sich jedoch mit grosser Gewalt ein wenig aufgerichtet hatte, lieferte Samen, aus welchen 1877 58 Pflanzen entstanden, welche in Farbe und Form der Blüthen u. s. w. nichts Eigenthümliches zeigten; doch war eine Blüthe weiss mit rosa Marmorirungen, der Rest rhoeasroth, eine carmin.

2. Derselbe Versuch (1877) lieferte 1878 30 Pflanzen, sämmtlich mit rhoeasrothen Blüthen. — Also ohne besondere Wirkung.

Behaarung.

Da bei dieser Species zwar meist abstehende, aber auch angedrückte Haare (Hinneigung zu *P. dubium*) vorkommen, so wurde versucht, ob dieser Charakter vielleicht erblich, eventuell fixirbar sei.

1. Eine Kapsel von einem Stamme mit angedrückten Haaren lieferte 1877 53 Stämme gleicher Art, 39 mit abstehenden Haaren.

2. Ein gleichartiger Versuch mit Früchten anderer Abkunft lieferte 41 Stämme mit abstehenden Haaren, 15 mit angedrückten.

3. Vier Kapseln von verschiedenen Stämmen mit horizontal abstehenden Haaren am Blüthenstiel lieferten 39 Pflanzen ebenso, 8 mit angedrückten.

4. Samen von Pflanzen mit angedrückten Haaren von 2 und 1 lieferten 1878 (also in zweiter Generation) 21 Pflanzen mit abstehenden Haaren, 15 mit anliegenden.

Also keine deutliche Vererbung.

Uebergang zu *P. dubium*.

(s. auch Botanische Zeitung 1877 p. 289.)

a. Auf einem Beete mit typischem Rhoeas (1876) fanden sich, wie schon öfter, und zwar an derselben Pflanze mit typischen Rhoeas-Früchten auch solche, welche mehr oder weniger ununterscheidbar von *Dubium*-Früchten waren. Dieselben lieferten 1877 71 Pflanzen, welche sämmtlich wieder Rhoeas-Früchte ansetzten.

b. Eine Saat (Samen von Montpellier, bezeichnet *P. dubium*) lieferte 1877 ausser zahlreichen typischen Rhoeaspflanzen) nach der Fruchtform bestimmt), daneben eine mit einer Dubium-Frucht an demselben Stamme mit einigen Rhoeas-Früchten.

c. Versuch wie sub a, 1878. — Alle Früchte der fünf gekommenen Pflanzen gleich *Rhoeas*.

d. Derselbe Versuch. 33 Pflanzen, alle in *Rhoeas* zurückgeschlagen.

Hiernach keine Neigung zur Vererbung.

Alter der Samen.

1. Halbreife Samen der typischen Pflanze (1877) lieferten 1878 fünf Pflanzen, welche mit der Mutterpflanze identisch blühten, rhoeasroth; doch eine mit vier Ocelli, dabei 70 Mm. gross.

2. Als Gegenversuch wurden ältere Samen (von 1876) von demselben Beete ausgesäet in 1878. Dieselben lieferten 129 Pflanzen, welche rhoeasroth blühten, eine carmin. Sonst unverändert typisch.

3. Frische Samen (von 1877) lieferten 1878 57 Pflanzen, wovon 51 rhoeasroth blühten (1 dicht rothstreifig, 1 mit 2 Ocelli), 4 carminroth, 2 scharlachroth.

Also kein deutlicher Einfluss zu erkennen.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. III, B.

Fig. I. *Papaver Rhoeas* v. *Cornuti*, Uebergang von Antheren in Carpelle.

Fig. II. Diagramme einfacher und schwach gefüllter Blüthen von *P. alpinum* (*a—d*); *d* die Normalform, *P. Rhoeas* v. *Cornuti* (*e-m. y—z*); *P. Rhoeas* f. *typica* (*n—p. r—x*); *P. hybridum* (*q*).

Fig. III. Petaloide Stamina von *P. Rhoeas* v. *Cornuti* (1—5) und *forma typica* (6—8).

Fig. IV. Atypisches Ovarium von *P. Rhoeas* v. *Cornuti*.

(Wird fortgesetzt.)

Sammlungen.

Herr Carl Spegazzini in Conegliano (Veneto) Italia beabsichtigt unter dem Titel Decades Mycologicae italicae seltene und neue Pilze, welche wegen geringer Zahl der Exemplare in Saccardos Mycotheca nicht ausgegeben werden, zu ediren und lädt zur Subscription ein. Der Preis der Decade soll fr. 2,50 betragen.

Personalnachrichten.

Am 19. Februar d. J. starb zu Berlin der Geheime Sanitätsrath und ehemalige Privat-Docent Dr. Ferd. Moritz Ascherson, geb. zu Fürth bei Nürnberg am 29. März 1798. In jüngeren Jahren in dem Juwelier-Geschäft seines Vaters thätig, studirte der Verstorbene 1824—1828 in Berlin die Heilkunde, welche er daselbst ein halbes Jahrhundert lang als viel beschäftigter und allgemein beliebter Arzt ausübte.

Schon in seinen Studienjahren beschäftigte er sich mit Vorliebe mit der Pflanzenwelt, der er auch das Thema zu seiner Inaugural-Abhandlung (De fungis venenatis. Berol. 1828; eine von der medicinischen Facultät gekrönte Preisschrift) entnahm. In den ersten Jahren nach seiner Promotion wandte sich A. mit Vorliebe den damals noch keineswegs allgemein betriebenen mikroskopischen Studien zu. Die Ergebnisse, welche er sowohl auf dem Gebiete der Thierphysiologie als der Botanik mit sehr bescheidenen Hülfsmitteln erhielt, lassen bedauern, dass es ihm nicht vergönnt war, seine Thätigkeit auf diesem Gebiete fortzusetzen. Er entdeckte ungefähr gleichzeitig mit Léveillé und Phoebus den wahren Bau des bis dahin falsch verstandenen Sporenlagers der Hymenomyceten, und eröffnete durch seine Abhandlung: »Ueber den physiologischen Nutzen der Fettstoffe und über eine auf deren Mitwirkung begründete und durch mehrere neue Thatsachen unterstützte Theorie der Zellenbildung« (Müller's Archiv für Anatomie etc. 1840. S. 44 ff.) einen Weg, der mehrere Decennien später von Moritz Traube weiter verfolgt wurde. Leider zwangen ihn ein nervöses Kopfleiden, welches ihm auf längere Zeit das Mikroskopiren unmöglich machte, und die zunehmende Ausdehnung seiner ärztlichen Thätigkeit auf die Fortsetzung dieser Studien zu verzichten. Sein Interesse für Naturwissenschaften und speciell für Botanik blieb indess stets ein reges. Schreiber dieser Zeilen verliert in ihm nicht nur den zärtlichsten Vater, sondern auch den ersten Lehrer und Förderer seiner Wissenschaft, welcher alle seine Arbeiten mit sachkundigstem Interesse verfolgte und nicht selten an denselben thätigen Antheil nahm.

Die mykologischen Leistungen des Verstorbenen sind von Endlicher durch Benennung der javanischen Polyporeengattung *Aschersonia* (*Laschia* Jungh. non Fr.) anerkannt worden, deren Namen jedoch, bald nach Endlicher's Publication, von Corda willkürlich *Junghuhnia* umgeändert wurde. Montagne liess dann (1848), ebenfalls wenig correct, Corda's *Junghuhnia* gelten und nannte *Aschersonia* eine mit *Hypocrea* Fr. verwandte Pyrenomyceten-Gattung. *Aschersonia* Endl. hat vor der Gattung *Aschersonia* F. Muell., deren Selbständigkeit, *Halophila* gegenüber, dem Unterzeichneten übrigens sehr zweifelhaft ist, eine Priorität von mehr als 3 Decennien. P. Ascherson.

Am 10. Februar d. J. starb zu Hamburg Dr. H. W. Buek, geboren am 10. April 1796, bekannt als Sammler und besonders durch seine verdienstlichen Indices zu de Candolle's Prodromus.

Am 17. März d. J. starb zu Dresden Prof. Heinrich Gottlieb Ludwig Reichenbach, geboren zu Leipzig am 8. Januar 1793.

In die Stellung eines botanischen Assistenten an der Zoologischen Station zu Neapel ist Dr. G. Berthold eingetreten, nachdem Dr. P. Falkenberg, ihr bisheriger Inhaber, nach Göttingen als Docent zurückgekehrt ist. — Assistent am pflanzenphysiologischen Institute zu Göttingen ist Dr. H. Rodewald geworden.

Neue Litteratur.

Comptes rendus des séances de la Société Royale de Botanique de Belgique. 1879. 11. Janv. — L. Errera, Ueber die Befruchtung von *Geranium phaeum*.

Freshwater-Algae collected by the Rev. A. E. Eaton. Algae aquae dulcis Insulae Kerguelensis auctore C. F. Reinsch. Cum notulis de distributione geographica a G. Dickie adjectis. (Sep.-Abdr. aus ?) 28 S. 4°.

Willkomm, Prof. Dr. M., Führer ins Reich der deutschen Pflanzen. Eine leicht verständliche Anweisung, die in Deutschland wild wachsenden und häufig angebauten Gefässpflanzen leicht und sicher zu bestimmen. Mit 7 lith. Tafeln und 645 in den Text gedr. Abb. Leipzig, Mendelssohn. 1879.

— Waldbüchlein. Ein Vademecum für Waldspaziergänger. Mit 43 Illustr. 11 Bogen 16°. Leipzig, Winter. 1879.

Druckfehler.

Nr. 3 S. 38 Zeile 4 von unten lies »Constanz oder Nichtconstanz«.

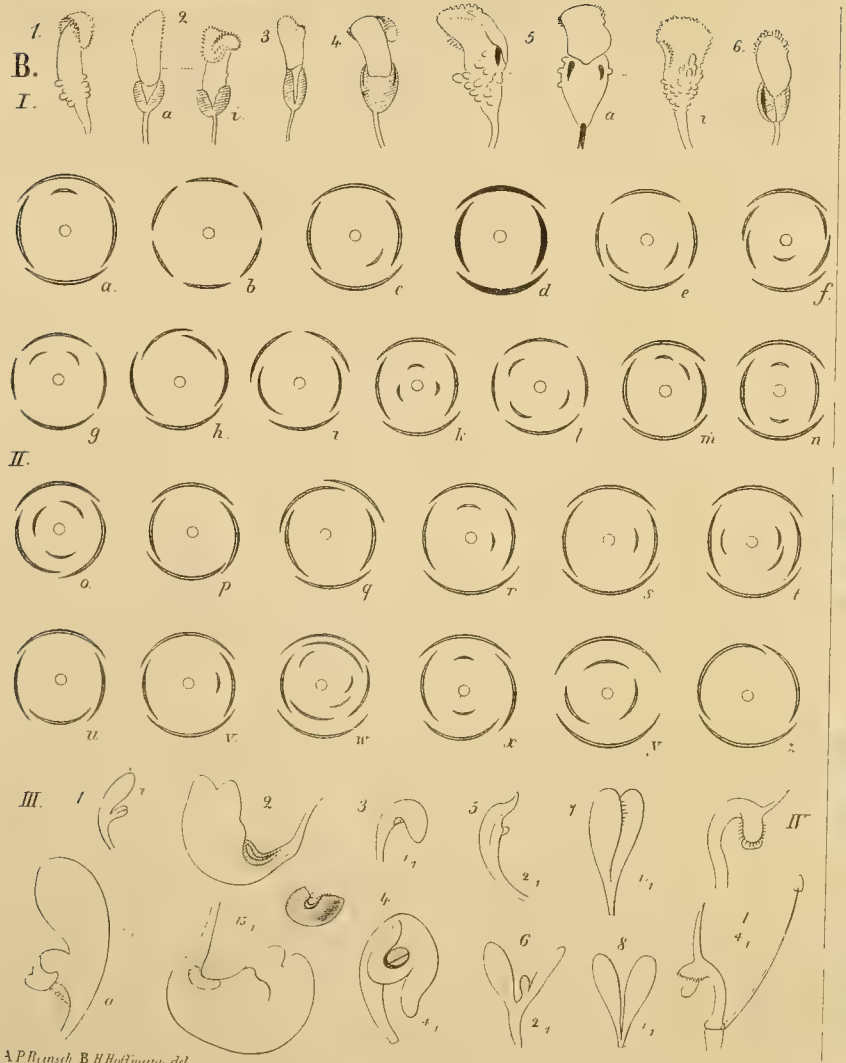
Anzeigen.

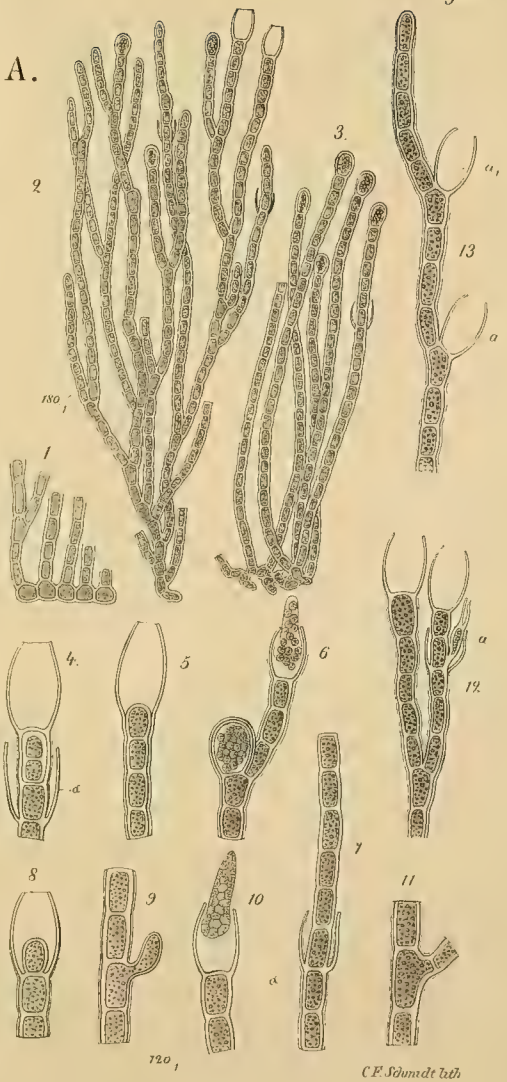
Die **Assistentenstelle am botanischen Institut zu Erlangen** soll zum **Herbst 1879** neu besetzt werden. Auskunft ertheilt auf ausführlichere Meldung Prof. **M. Reess.** (19)

Projections-Photogramme
aus dem Gesammtgebiete der Botanik
nach dem anerkannt besten Verfahren hergestellt.
Cataloge auf Wunsch gratis und franco bei
Zeitz **Otto Wigand.**
(Prov. Sachsen). (20)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Mit einer Beilage: **Illustrirtes Preisverzeichniss botanischer Apparate, Werke etc. von Friedr. Ganzenmüller in Nürnberg.**


B.
I.
II.
III.
IV.
a.
b.
c.
d.
e.
f.
g.
h.
i.
k.
l.
m.
n.
o.
p.
q.
r.
s.
t.
u.
v.
w.
x.
y.
z.
A. P. Ramsch B. H. Hoffmann del.


A.
180 / 1
720 / 1
C.F. Schmidt lith.

37. Jahrgang. **Nr. 14.** 4. April 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: E. Schulze, Ueber Eiweisszersetzung im Pflanzenorganismus. — **Litt.:** Prantl, Lehrbuch der Botanik f. mittlere und höhere Lehranstalten. 3. Aufl. — J. Müller, Notice sur la nature des Lichens. — G. Beck, Vergleichende Anatomie der Samen von Vicia und Ervum. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Ueber Eiweisszersetzung im Pflanzenorganismus.

Von

Ernst Schulze.

In seiner interessanten Abhandlung »Ueber die physiologische Rolle und die Verbreitung des Asparagins im Pflanzenreiche«*) erwähnt J. Borodin auch meine Arbeit »Ueber die Zersetzung und Neubildung von Eiweissstoffen in Lupinenkeimlingen«**). Er erklärt sich mit meinen Schlussfolgerungen in vielen Punkten einverstanden; aber er weist die Einwände zurück, welche ich gegen die von Pfeffer für die Ansammlung des Asparagins in Keimpflanzen gegebene Erklärung erhoben habe. Ich erkenne es vollkommen an, dass bei der gegenwärtigen Sachlage der Mangel an stickstofffreien Stoffen als die Hauptursache der Asparaginanhäufung anzusehen ist; um mich jedoch wegen jener Einwände zu rechtfertigen, möchte ich im Folgenden die denselben zu Grunde liegenden Beobachtungen noch einmal kurz aufführen und zugleich auch zeigen, dass meine Meinung in einigen Punkten nicht ganz richtig aufgefasst worden ist.

Die von Pfeffer aufgestellte Theorie schien mir zu fordern, dass erstens die Asparaginanhäufung erst beginnt, nachdem die stickstofffreien Reservestoffe der Samen grösstentheils aufgezehrt sind; dass zweitens am Licht alle Theile der Keimlinge asparaginärmer werden, als im Dunkeln; dass drittens in Keimlingen, welche man ans Licht bringt, nachdem sie eine Zeit lang im Dunkeln vegetirt haben und asparaginreich geworden sind, gleichzeitig mit der durch die Assimilation erfolgenden Vermehrung der stickstofffreien Substanzen eine Abnahme des Asparagins erfolgt.

Keine dieser Erscheinungen sah ich an Lupinenkeimlingen auftreten. Der Asparagingehalt derselben wuchs von Beginn der Keimung an in regelmässiger Weise. Schon nach vier- oder sechstägiger Keimung zeigte sich eine starke Anhäufung des Asparagins in der Wurzel und im hypocotylen Glied*), obwohl doch in diesem Keimungsstadium die stickstofffreien Reservestoffe ohne Zweifel erst zum Theil verzehrt sind. Als ich von zwei, unter übrigens gleichen Umständen, gezogenen Portionen der Keimlinge die eine am Licht, die andere im Dunkeln sich entwickeln liess, zeigten sowohl die Cotyledonen, wie die übrigen Pflanzentheile (Wurzel, hypocotyles Glied, Laubblättchen) annähernd den gleichen Asparagingehalt, wie die folgenden Zahlen zeigen:

	Gehalt der Trockensubstanz an Asparagin	
	Cotyledonen	Uebrige Pflanzentheile
12tägige Keimlinge im Dunkeln gezogen	7,93 Proc.	29,29 Proc.
12tägige Keimlinge im Lichte gezogen	9,75 »	27,22 »

Auf die Gesammttrockensubstanz berechnet, war freilich der Asparagingehalt bei den etiolirten Keimlingen etwas grösser, als bei den im Lichte erwachsenen; der Grund dafür liegt aber offenbar nur darin, dass bei ersteren die asparaginreicheren Theile (das hypocotyle Glied und die Wurzel) sich stärker entwickelt hatten**).

*) Bot. Ztg. 1878. Nr. 51 und 52.

**) Landwirthschaftl. Jahrbücher von v. Nathusius und Thiel, Bd. VII. S. 411.

*) Zum Beweise mögen die folgenden, in der früheren Arbeit noch nicht mitgetheilten Zahlen dienen:

	Gehalt der Trockensubstanz an Asparagin	
	Cotyledonen	Uebrige Pflanzentheile
nach 4tägiger Keimung	1,95 Proc.	14,26 Proc.
nach 6tägiger Keimung	4,32 »	20,00 »

**) Die Untersuchungen, welche man über die Frage angestellt hat, ob die Beleuchtung von Einfluss auf die Asparaginbildung in Keimpflanzen ist, haben kei-

Am stärksten aber wurden meine Erwartungen getäuscht, als ich etiolirte, asparaginreiche Keimlinge ans Licht brachte und sie nach mehreren Wochen wieder untersuchte. Der procentische Asparagingehalt dieser Pflänzchen hatte sich freilich während der mehrwöchentlichen Vegetation am Licht in Folge des beträchtlichen Zuwachses an organischer Substanz bedeutend verringert, nicht aber die in ihnen vorhandene absolute Asparaginmenge; für letztere ergab sich sogar eine geringe Vermehrung; und erst nach längerer Dauer der Vegetation am Licht liess sich eine Abnahme des absoluten Asparagingehaltes nachweisen*).

Ich glaubte aus diesen Ergebnissen schliessen zu müssen, dass Gründe vorhanden sind, welche den Lupinenkeimlingen in der ersten Vegetationsperiode auch beim Vorhandensein stickstofffreier Stoffe die Umwandlung des Asparagins in Eiweiss erschweren oder vielleicht ganz unmöglich machen. Für eine solche Annahme schien auch noch der folgende Umstand zu sprechen. Nach den an anderen Keimlingen gemachten Beobachtungen und nach den Kenntnissen, welche wir über die Zersetzung der Eiweissstoffe ausserhalb des Organismus besitzen, war zu erwarten, dass beim Eiweisszerfall in den Lupinenkeimlingen neben Asparagin noch andere stickstoffhaltige Producte (Glutamin, Amidosäuren etc.) entstehen. Solche fanden sich auch vor, aber in relativ geringer Menge. Es schien, dass dieselben in den Keimlingen schneller zu Eiweiss regenerirt wurden, als das Asparagin. Worin ist aber diese Erscheinung begründet? Soll man annehmen, dass jene anderen Stickstoffverbindungen zur Umwandlung in Eiweiss keine stickstofffreien Stoffe nöthig haben? Eine solche Annahme schien sich schon deshalb zu verbieten, weil ja unter denselben vermuthlich auch Glutamin sich vorfand. Dieser Körper ist aber, ebenso wie Asparagin, stickstoffreicher als Eiweiss; man muss also annehmen, dass er wie das Asparagin nur unter Mitwirkung stickstofffreier Stoffe zu Eiweiss regenerirt werden kann. Wenn nun in einer Keimpflanze Glutamin in Eiweiss umgewandelt wird, während Asparagin übrig bleibt, so müssen doch noch besondere Gründe vorhanden sein, welche die Eiweissbildung auf Kosten des letzteren Körpers erschweren.

Zwei Fragen also sind es, welche hier zu beantworten waren. Die erste lautet: Welche Gründe bedingen die Anhäufung von Eiweisszersetzungsproducten überhaupt? Die zweite: Warum sammelt sich gerade das Asparagin am häufigsten und in grösster Menge in den Pflanzen an?

Wenn ich mich nun dahin ausgesprochen habe, dass die Anhäufung des Asparagins sich nicht auf den Mangel an stickstofffreien Stoffen zurückführen lässt, sondern dass andere Gründe daran schuld sein müssen, so habe ich damit nicht behaupten wollen, dass das Fehlen jener Stoffe auf die Ansammlung von Eiweisszersetzungsproducten überhaupt ohne Einfluss ist*). Ich gebe aber zu, dass ich dies in der früheren Arbeit nicht klar ausgesprochen habe. Um dies Versehen wie-

neswegs zu übereinstimmenden Resultaten geführt (man vergl. z. B. die Angaben von Sabanin und Laskowsky, Landwirthschaftl. Versuchsstationen, Bd. XVIII, S. 405). Die Widersprüche beruhen gewiss zum Theil darin, dass man früher den höchst ungleichen Asparagingehalt der verschiedenen Pflanzentheile gar nicht berücksichtigt hat.

*) Einige im Sommer 1878 gezogene Lupinenpflänzchen zeigten das gleiche Verhalten.

*) Wenn Borodin auf S. 827 seiner Arbeit sagt, »ich hätte Einwände gegen die Annahme erhoben, dass die Umwandlung von Asparagin in Eiweiss unter Mitwirkung stickstofffreier Stoffe erfolge«, so muss ich dies auf ein Missverstehen irgend einer Stelle meiner Abhandlung zurückführen. Was übrigens die von Borodin betonte Nothwendigkeit der Mitwirkung solcher Stoffe betrifft, so möge hier gestattet sein, Folgendes zu bemerken: Wenn Asparagin in solcher Weise in Eiweiss übergeht, dass der gesammte Asparagin-Stickstoff zur Eiweissbildung dient, so muss es Kohlenstoff aufnehmen; das unterliegt keinem Zweifel. Dieser Kohlenstoff braucht aber nur dann von stickstofffreien Stoffen herzurühren, wenn nicht neben dem Asparagin andere stickstoffärmere Stickstoffverbindungen sich an dem Process betheiligen. Solche Substanzen (Amidosäuren) finden sich nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen in Keimpflanzen etc. stets neben Asparagin vor. Ich habe indessen stets die Ansicht getheilt, dass die Pflanze das Vermögen besitzt, auch ohne Mitwirkung anderer stickstoffhaltiger Verbindungen das Asparagin (ohne Stickstoffverlust) in Eiweiss überzuführen; dies muss dann auf Kosten stickstofffreier Stoffe geschehen. Der hier stattfindende chemische Vorgang ist uns aber noch tief verschleiert. Wir können uns nicht denken, dass Asparagin-Moleküle sich durch Anlagerung von Glycose oder dergl. in Eiweiss umwandeln; dies ist schon deshalb unmöglich, weil die Eiweissstoffe sämmtlich schwefelhaltig sind; es muss also auch eine Schwefelverbindung mit in Wirkung treten. Wir können ferner nicht daran zweifeln, dass die Eiweisskörper eine sehr verwickelte Structur besitzen; dass ihr Molekül eine ganze Reihe von stickstoffhaltigen Atomgruppen (Amidosäuren) einschliesst. Die Eiweissbildung auf Kosten von Asparagin oder von einem anderen Eiweisszersetzungsproduct muss also ein complicirter Process sein.

der gut zu machen und um einige andere Mängel zu beseitigen, welche — wie mir wohl bewusst ist — den früher von mir ausgesprochenen Ansichten anhaften, möge es mir gestattet sein, im Folgenden in möglichster Kürze die Anschauungen darzulegen, welche ich mir auf Grund der früheren und der seitdem ausgeführten Untersuchungen über den Verlauf der Eiweisszersetzung im Pflanzenorganismus gebildet habe*).

Um die über die Anhäufung von Eiweisszersetzungsproducten in Keimpflanzen gemachten Beobachtungen erklären zu können, habe ich in der früheren Abhandlung die Hypothese aufgestellt, dass innerhalb der Keimpflanzen eine abwechselnde Zersetzung und Neubildung von Eiweissstoffen stattfindet. Ich will im Folgenden zunächst die Gründe mittheilen, welche mich zu dieser Annahme führten.

Wir sehen in den Keimpflanzen diejenigen Amidosäuren auftreten, welche auch bei der Zersetzung von Eiweissstoffen durch Säuren oder durch Alkalien sich bilden, nämlich Asparaginsäure, Glutaminsäure, Leucin und Tyrosin (nur finden sich die beiden zuerst genannten Körper nicht als solche, sondern als Asparagin und Glutamin, d. h. an eine NH^2-Gruppe geknüpft, vor). Auffallend aber ist das Mengenverhältniss, in welchem diese Producte in den Keimpflanzen enthalten sind. In Wickenkeimlingen findet sich nach v. Gorup Besanez neben viel Asparagin und Leucin das Glutamin nur in höchst geringer Menge und das Tyrosin nur in Spuren. Kürbiskeimlinge enthalten nach den Untersuchungen von J. Barbieri und mir ziemlich viel Glutamin; denn wir vermochten aus denselben pro 100 Th. Trockensubstanz fast 2 Th. Glutaminsäure abzuscheiden; die abscheidbare Asparaginsäure betrug dagegen weniger als 0,1 Proc., das abscheidbare Tyrosin nur 0,2 Proc. der Trockensubstanz, und Leucin schien in noch etwas geringerer Menge vorhanden zu sein, als Tyrosin. Man kann diese Erscheinung nicht auf die Constitution der zur Zersetzung gelangten Eiweissstoffe zurückführen. Wenn man die Eiweisssubstanz der Wicken (das Legumin) durch Säuren zersetzt, so erhält man das Tyrosin nicht etwa in Spuren, sondern in ansehnlicher Menge; das Eiweiss der Kürbissamen liefert bei gleicher Behandlung die früher genannten Amidosäuren in ganz anderem Mengenverhältniss, als sie in den Kürbiskeimlingen auftreten; insbesondere erhält man eine sehr grosse Quantität von Leucin*). Am grössten aber ist die Differenz zwischen den während der Keimung und den bei künstlicher Zersetzung entstehenden Quantitäten der einzelnen Producte bei dem Eiweissstoff der Lupinen, dem Conglutin. Nach Rittthausen liefern 100 Th. desselben bei der Spaltung durch Schwefelsäure 4—5 Th. Glutaminsäure, nur 2 Th. Asparaginsäure, daneben ansehnliche Mengen von Leucin und Tyrosin. In den Lupinenkeimlingen dagegen findet sich als hauptsächliches Eiweisszersetzungsproduct das Asparagin. Ich habe sowohl das letztere, als das in den Keimlingen noch vorhandene Eiweiss bestimmt und die davon vorgefundenen Mengen mit dem Eiweissgehalt der ungekeimten Samen verglichen. Es ergab sich, dass nach 15tägiger Keimung im Dunkeln nur noch $^1/_5$ der ursprünglichen Eiweissmenge übrig war und dass vom Stickstoff des verloren gegangenen Eiweisses sich mehr als 60 Proc. in Form von Asparagin vorfanden, nach 24tägiger Keimung sogar mehr als 70 Proc. Man kann also mit Hülfe des in den Lupinenkeimlingen vorgehenden Zersetzungsprocesses das Conglutin zum grössten Theil in Asparagin verwandeln, während dieser Eiweissstoff doch bei der Spaltung durch Säuren nur wenig Asparaginsäure liefert und man daher nicht annehmen kann, dass er 60 oder gar 70 Proc. des Stickstoffs in Form von Asparagin enthält (oder dass er eine entsprechende Menge einer anderen Asparagin-gebenden Atomgruppe einschliesst).

Man kann nun freilich — auch wenn man annimmt, dass die Eiweissmoleküle stets in der gleichen Weise zerfallen — nicht erwarten, in den Keimpflanzen die Eiweisszersetzungsproducte genau in dem gleichen Mengenverhältniss vorzufinden, in welchem man sie bei der Spaltung der nämlichen Eiweisskörper durch Säuren oder Alkalien erhält. Denn nach allgemeiner Annahme findet ja in den wachsenden Theilen der Keimpflanzen Eiweiss-Neubildung auf Kosten der aus den Cotyledonen diesen Theilen zufliessenden

*) Das Beweismaterial, auf welches meine Anschauungen sich stützen, kann ich hier natürlich nicht mittheilen; ich muss in Betreff desselben auf frühere Abhandlungen, sowie auf demnächstige Publicationen verweisen.

*) Nach einer von J. Barbieri und mir unternommenen, aber noch nicht ganz abgeschlossenen Untersuchung.

Eiweisszersetzungsproducte statt. Es ist nun möglich, dass die verschiedenen, beim Eiweisszerfall neben einander entstehenden Stoffe zu diesem Zweck mit ganz ungleicher Schnelligkeit verbraucht werden*); nur diejenigen Stoffe werden sich aber in bedeutender Menge ansammeln, welche einer weniger raschen Umwandlung in Eiweiss unterliegen.

Aus dieser Annahme erklärt sich jedoch die starke Anhäufung mancher Eiweisszersetzungsproducte, z. B. des Asparagins in Lupinenkeimlingen, noch nicht ohne Weiteres. Denken wir uns, dass der Eiweissstoff der Lupinen (das Conglutin) 20 Proc. seines Stickstoffs in Form von Asparagin enthielte (was vermuthlich viel zu hoch angesetzt ist)**), so könnte offenbar bei seinem Zerfall zunächst nur so viel Asparagin entstehen, dass dasselbe 20 Proc. vom Stickstoff des zerfallenen Conglutins einschliesst, während 80 Proc. in andere Producte übergehen müssen. Wenn es vorzugsweise die letzteren sind, welche in den wachsenden Theilen der Keimlinge zur Neubildung von Eiweiss dienen, so muss sich jenes Verhältniss mehr und mehr zu Gunsten des Asparagins verschieben. Damit aber ein Verhältniss sich herstellt, wie wir es z. B. in 15tägigen Lupinenkeimlingen vorfinden, in welchen mehr als 60 Proc. vom Stickstoff der gesammten Eiweisszersetzungsproducte auf Asparagin fallen, müsste ein sehr grosser Theil der letzteren verbraucht worden sein; es müsste also die Neubildung von Eiweiss in den wachsenden Pflanzentheilen mit grosser Energie stattgefunden haben. Dem Anschein nach ist dies nicht der Fall gewesen. Denn die 15tägigen Keimlinge sind ja arm an Eiweissstoffen; und da nun ein Theil der letzteren als unzersetzter Rest des Reserveeiweisses in den Cotyledonen enthalten ist, so scheint sich in den wachsenden Theilen der Keimlinge nur eine relativ geringe Eiweissmenge auf Kosten von Eiweisszersetzungsproducten gebildet zu haben.

*) Wir müssen annehmen, dass die Pflanzen für die Eiweissbildung nicht ein Gemenge jener Producte nöthig haben, sondern dass ihnen irgend eins derselben genügt. Denn Knop und Wolf haben durch Wasserculturversuche nachgewiesen, dass Roggenpflanzen normal erwachsen, wenn ihnen als alleinige Stickstoffquelle Leucin oder Tyrosin dargeboten wird; das gleiche Resultat erhielt Bente bei Ernährung von Maispflanzen mit Asparagin.

**) Aus den Angaben Ritthausen's lässt sich nicht genau ableiten, wie viel Asparaginsäure bei der Spaltung des Conglutins entsteht, da die fragliche Säure sich nicht quantitativ aus der Zersetzungsflüssigkeit gewinnen lässt.

Um nun trotzdem an der doch gewiss berechtigten Anschauung festhalten zu können, dass die Eiweisssubstanz der Lupinen nur eine relativ geringe Asparaginmenge einschliesst und daher bei ihrem Zerfall zunächst nicht viel Asparagin geben kann, bleibt nur ein Ausweg übrig; man muss annehmen, dass die in den Lupinenkeimlingen im Ganzen zerfallene Eiweissmenge eine viel grössere ist, als diejenige Quantität, um welche der Eiweissgehalt der Cotyledonen sich vermindert hat. Das würde aber der Fall sein, wenn während der Keimung ein dauerndes Spiel von Zersetzung und Neubildung von Eiweissmolekülen stattfände. Wenn nun für die Neubildung vorzugsweise die neben Asparagin noch vorhandenen Spaltungsproducte verbraucht werden, während Asparagin übrig bleibt, so muss nach öfterer Wiederholung des Eiweiss-Bildungs- und Zersetzungsprocesses der grösste Theil vom Stickstoff des verloren gegangenen Eiweisses in Form von Asparagin sich vorfinden. Von der grossen Asparaginmenge, welche z. B. in 15tägigen Lupinenkeimlingen enthalten ist, würde also nur ein Theil direct vom Reserveeiweiss der Cotyledonen stammen; der Rest würde aus Eiweissstoffen entstanden sein, welche auf Kosten der aus den Cotyledonen in die übrigen Pflanzentheile abfliessenden Eiweisszersetzungsproducte gebildet, später aber wieder zerfallen sind.

Ich habe nun in der früheren Arbeit nachgewiesen, dass die Vertheilung, in welcher sich die Eiweisszersetzungsproducte innerhalb der Keimlinge vorfinden, mit der im Vorigen mitgetheilten Annahme in Uebereinstimmung steht*). Trotzdem aber glaubte ich diese Annahme nur mit Reserve aussprechen zu dürfen, da sie bedeutend von denjenigen Anschauungen abweicht, welche über die

*) Bemerkenswerth ist insbesondere die Thatsache, dass die wachsenden Pflanzentheile das Asparagin in stärkerer Concentration enthalten, als die Cotyledonen. Zum Beweise möge die folgende (inzwischen vervollständigte) Zahlenreihe dienen:

		Auf 100 Th. Wasser kommen in den Cotyledonen Theile Asparagin	in den wachsenden Pflanzentheilen Theile Asparagin
4tägige Lupinen-Keiml.		0,65	1,30
6 »	» im Dunkeln gezogen	1,09	1,45
12 »	»	1,07	1,18
12 »	» im Licht gez.	1,49	2,00
11 »	» aus anderem Samen	1,23	1,62

Stoffwanderung in der Keimpflanze bis dahin herrschten. Es ist mir nun höchst erfreulich, dass Borodin durch seine Untersuchungen zu ganz ähnlichen Anschauungen gekommen ist. Aber auch Pfeffer hat in einer vor Kurzem publicirten Abhandlung*) es für möglich erklärt, dass mit der pflanzlichen Athmung eine abwechselnde Zersetzung und Bildung von Eiweissstoffen verbunden sei.

Gibt man die Zulässigkeit einer solchen Annahme zu, so erklären sich, wie ich glaube, die über die Anhäufung von Eiweisszersetzungsproducten in den Pflanzen gemachten Beobachtungen ohne Schwierigkeit. Wenn während der Athmung ein dauerndes Spiel von Zertrümmerung und Neubildung von Eiweissmolekülen erfolgt, so muss offenbar eine Ansammlung von Eiweisszersetzungsproducten stattfinden, sobald in athmenden Pflanzentheilen die Eiweiss-Neubildung mit geringerer Intensität vor sich geht, als die Eiweisszersetzung. Das in diesem Falle sich anhäufende Stoff-Gemenge wird aber wohl niemals die Eiweisszersetzungsproducte in demjenigen Mengenverhältniss enthalten, in welchem sie aus dem Eiweiss ursprünglich entstanden sind; denn es ist anzunehmen, dass manche jener Producte der Pflanze für die Neubildung von Eiweiss weniger bequem sind, als andere; die letzteren werden sich aber in geringerem Maasse anhäufen, als die ersteren. In sehr vielen Keimpflanzen scheint das Asparagin dasjenige Product zu sein, dessen Umwandlung in Eiweiss die meiste Schwierigkeit macht; dass aber verschiedene Pflanzen sich in dieser Hinsicht nicht gleich verhalten, beweisen die Kürbiskeimlinge, in denen Glutamin sich anhäuft, während dem Anschein nach Asparagin schnell zu Eiweiss regenerirt wird**).

Es liegt nahe, zu vermuthen, dass die Gründe, welche die Ansammlung von Eiweisszersetzungsproducten in manchen Reservestoffbehältern (Kartoffelknollen, Rübenwurzeln etc.) bedingen, die gleichen sind, wie die in den Keimpflanzen wirkenden. Auch hier

*) Ueber das Wesen und die Bedeutung der Athmung in der Pflanze. Landw. Jahrb. Bd. VII, S. 805.

**) Borodin erwähnt in seiner Abhandlung, dass manche Pflanzen sehr schwer zur Asparaginbildung zu bringen sind und dass in denselben das Asparagin in verhältnissmässig geringer Menge auftritt. Sollte nicht vielleicht in solchen Pflanzen vorzugsweise Glutamin sich bilden? Es wäre wohl der Mühe werth, zu versuchen, ob man aus denselben nicht Glutaminsäure abscheiden kann.

scheint stets ein Gemenge solcher Producte vorhanden zu sein. Wenigstens lassen sich in den Kartoffelknollen neben Asparagin auch Stoffe aus der Classe der Amidosäuren nachweisen (mit Hülfe einer von Sachsse und Kormann zur Bestimmung des in Amidoform vorhandenen Stickstoffs angegebenen Methode*). In Runkelrüben fanden A. Urich und ich**) eine ansehnliche Menge von Glutamin vor; dasselbe wurde begleitet von ein wenig Asparagin; einige, nach der erwähnten Sachsse-Kormann'schen Methode ausgeführte Bestimmungen machten es ferner wahrscheinlich, dass auch Amidosäuren vorhanden waren, freilich nur in sehr geringer Quantität. Nimmt man letzteres als bewiesen an, so würde sich ergeben, dass die von uns untersuchten Runkelrüben ein Gemenge von stickstoffhaltigen Stoffen enthielten, welches dem in Kürbiskeimlingen vorhandenen ganz ähnlich war. In Zuckerrüben scheint bald Glutamin, bald Asparagin das in grösster Menge sich anhäufende Product zu sein; denn in manchen Zuckerrübenmelassen fand Scheibler viel Asparaginsäure, in anderen viel Glutaminsäure***) vor.

Die Ansammlung von Eiweisszersetzungsproducten ist nur eine vorübergehende, falls die Pflanzen unter normalen Verhältnissen vegetiren. In den am Licht sich entwickelnden Lupinenpflänzchen findet man z. B. kein Asparagin mehr vor, nachdem dieselben eine gewisse Grösse erreicht haben. Der Glutamin-Gehalt der Rübenwurzeln verringert sich bis auf einen geringen Betrag, wenn man dieselben wieder einpflanzt und austreiben lässt; das Glutamin geht dann in die Triebe über und wird hier allem Anschein nach zur Eiweiss-Bildung verbraucht†). Auch bei den Lupinen scheint die Umwandlung des Asparagins in Eiweiss in den oberen Theilen (Laubblättchen, Stammspitze etc.) zu erfolgen; denn als ich von asparaginreichen Pflänzchen die genannten Theile abschnitt und getrennt untersuchte, fand ich sie weit ärmer an Asparagin, als das hypocotyle Glied und die Wurzel. In diesen Organen, ebenso wie in den jungen Trieben der Rüben, sind die Verhältnisse offenbar sehr

*) Nach einer von J. Barbieri und mir ausgeführten Untersuchung (Landw. Versuchsstation. Bd. XXI. S. 63).

**) Landw. Versuchsstation. Bd. XX. S. 193.

***) Ber. der D. chem. Gesellschaft. 1869, S. 298.

†) Nach der von A. Urich und mir gemachten Versuchen, man vgl. Landw. Versuchsstation. Bd. XX. S. 214.

günstig für die Neubildung von Eiweiss; dieselben erweisen sich daher auch als eiweissreich, während die fleischigen Wurzeln der Rüben sowie die Wurzel und das hypocotyle Glied der Lupinenkeimlinge im Verhältniss zu ihrem Stickstoffgehalt auffallend arm an Eiweissstoffen sind.

Die Annahme, dass in manchen Pflanzentheilen die Eiweiss-Neubildung, in anderen die Eiweisszersetzung überwiegt, erklärt also in Verbindung mit der früheren Hypothese sowohl die Anhäufung von Asparagin und anderen Eiweisszerfallsproducten, als auch das Wiederverschwinden derselben.

Was nun die Ursachen betrifft, welche die Eiweissbildung begünstigen oder hemmen, so deutet schon der Umstand, dass in lebhaft assimilirenden Organen die Eiweisszersetzungsproducte verschwinden, darauf hin, dass der geringere oder grössere Reichthum der Pflanzen an stickstofffreien Stoffen von Einfluss auf die Eiweissbildung ist. Eine sichere Stütze für diese Anschauung liefern die Untersuchungen Borodin's, nach welchen Anhäufung von Eiweisszersetzungsproducten in lebenskräftigen Pflanzentheilen erfolgt, sobald dieselben arm an stickstofffreien Stoffen werden.

Dem Anschein nach widersprechen freilich manche Thatsachen dieser Anschauung, so z. B. das Auftreten von Asparagin neben einer grossen Menge von stickstofffreiem Material (Stärkemehl) in den Kartoffelknollen u. s. w. Dies erklärt sich jedoch — wie Borodin zeigt —, wenn man annimmt, dass in solchen Fällen nur eine geringe Quantität derjenigen stickstofffreien Stoffe vorhanden ist, welche zur Umwandlung der Eiweisszersetzungsproducte in Eiweiss brauchbar sind (welche Stoffe dies sind, ist noch fraglich; Borodin vermuthet aber, dass insbesondere Glycose zu denselben gehört).

Auf einen interessanten Fall dieser Art möchte ich noch aufmerksam machen, nämlich auf das Auftreten von Glutamin und Asparagin neben grossen Mengen von Rohrzucker (also von einem löslichen Kohlehydrat) in den Runkel- und Zuckerrüben. Man wird daraus zu schliessen haben, dass der Rohrzucker nicht zu denjenigen Stoffen gehört, welche an den im Protoplasma sich abspielenden chemischen Processen Theil nehmen.

In ähnlicher Weise erklärt Borodin die früher erwähnten, an Lupinenkeimlingen von mir beobachteten Erscheinungen (das ausserordentlich langsame Verschwinden der Eiweisszersetzungsproducte aus den zuerst im Dunkeln erzogenen, dann ans Licht gebrachten Keimlingen u. s. w.). Es mag sein, dass er damit das Richtige getroffen hat. Auch erkenne ich es vollkommen an, dass jene Erscheinungen (welche ich als der Pfeffer'schen Theorie widersprechend bezeichnet habe) weit weniger auffallend sind, wenn man die, auf Borodin's und auf meine Untersuchungen sich gründende Annahme macht, dass in den wachsenden Pflanzentheilen starke, wahrscheinlich mit der Athmung in Zusammenhang stehende Eiweisszersetzung stattfindet; die dadurch geschaffene neue Sachlage macht das Verhalten der Lupinenpflänzchen leichter verständlich.

Unerklärt aber ist es noch, warum in manchen Pflanzen gerade das Asparagin, in anderen gerade das Glutamin das in grösster Menge sich ansammelnde Eiweisszersetzungsproduct ist (während die übrigen Producte grösstentheils zu Eiweiss regenerirt werden). Wie schon oben erwähnt ist, deutet diese Erscheinung darauf hin, dass verschiedene Pflanzen sich gegenüber einem und demselben Eiweisszersetzungsproduct nicht gleich verhalten und dass die verschiedenen Producte für eine und dieselbe Pflanze nicht gleich geeignet zur Eiweissbildung sind.

In der früheren Arbeit habe ich die Annahme ausgesprochen, dass die Lupinenpflänzchen sich in den verschiedenen Vegetationsperioden gegenüber dem Asparagin verschieden verhalten. Diese Annahme ist aber unnöthig, falls man nur zugibt, dass in den Pflanzen abwechselnde Eiweiss-Zersetzung und -Bildung stattfindet. Wenn mehr Eiweiss zerfällt, als unter den obwaltenden Verhältnissen auf einmal wieder regenerirt werden kann, so werden natürlich von den beim Zerfall neben einander entstehenden Producten diejenigen zuerst zur Eiweiss-Neubildung verbraucht werden, welche der Pflanze am bequemsten sind, während die übrigen zurückbleiben; auch diese letzteren werden aber zur Verwendung kommen, sobald durch stärkeren Zufluss von stickstofffreien Stoffen die Verhältnisse günstiger für die Eiweissbildung werden (ohne dass eine qualitative Veränderung der in der Pflanze vorgehenden chemischen Processe stattzufinden braucht). Es hat also auch gar kein Bedenken, anzunehmen, dass in einer Pflanze an einer Stelle Asparagin und Glutamin sich ansammeln, während

zu gleicher Zeit an einer anderen Stelle diese Stoffe zu Eiweiss regenerirt werden.

Durch die im Vorigen gegebenen Auseinandersetzungen hoffe ich die Mängel, welche den früher von mir ausgesprochenen Anschauungen anhafteten, der Hauptsache nach beseitigt zu haben. Diese Mängel sind, wie leicht ersichtlich ist, zum Theil auf den Umstand zurückzuführen, dass ich früher nicht gewagt habe, die für das Verständniss der besprochenen Erscheinungen nothwendige Annahme, dass in den Pflanzen abwechselnde Eiweissbildung und -Zersetzung stattfindet, als eine ganz bestimmte hinzustellen und sie zur Grundlage aller weiteren Betrachtungen zu machen.

Zürich, Ende Januar 1879.

Litteratur.

Lehrbuch der Botanik für mittlere und höhere Lehranstalten. Von K. Prantl. Mit 275 Figuren in Holzschnitt. 3. Aufl. VIII und 292 S. Leipzig 1879.

Das Erscheinen der dritten Auflage bevor 5 Jahre nach dem Erscheinen der ersten verflossen sind, zeigt, dass das vorliegende Buch Beifall und gute Empfehlungen gefunden hat. Nicht die geringste unter letzteren war jedenfalls diese, dass es unter Zugrundelegung des Lehrbuchs von Sachs bearbeitet und dieses auf dem Titelblatt ausdrücklich gesagt ist. Der Anfänger und der Mittelschullehrer konnte von vorn herein eine Zusammenstellung des Wissenswerthesten aus dem reichen Inhalt jenes Werkes erwarten und in der ersten Auflage war dieses sogar ausschliesslicher als den Bedürfnissen des Anfängers entsprach, der Fall. Mit der zweiten Auflage schon hat der Verf. diesem Uebelstand abzuhelfen gesucht, besonders durch ausführlichere Berücksichtigung der Systematik. In der vorliegenden dritten geht er mit selbständigen Aenderungen und Verbesserungen weiter vor. »Morphologie, Anatomie und Physiologie« nehmen nur die ersten 89 Seiten ein, den Rest die systematische Uebersicht des Pflanzenreichs, in welcher, nach Vorgang des Sachs'schen Buches, die specielle Morphologie enthalten ist.

Im Grossen und Allgemeinen lehrt die Durchmusterung des Buches, dass es dem Verf. gelungen ist, dem Anfänger das Wissenswertheste klar und wohlgeordnet darzustellen. Hiermit ist nicht gesagt, dass der sachkundige Kritiker nicht auch Mängel verschiedener Art und Grade fände. So ist z. B. in dem ersten Theil, der »Lehre von der äusseren Gestalt der Pflanze« so gut wie ausschliesslich von beblätterten Phanerogamen geredet; die Anordnung acropetal wiederholter seitlicher Glieder als »Blattstellung« beschrieben, die Betrachtung der Blattformen unmittelbar daran geknüpft, dann die Stammverzweigung u. s. f. Das ist principiell unrichtig und für den Anfänger nicht nützlich; die Blattstellung z. B. ist nur ein sehr häufiger, daher als Beispiel gebührend hervorzuhebender Specialfall in der Gesammtlehre von der Ordnung acropetal wiederholter Ausgliederungen; Sympodien, Monopodien, Dichotomien sind nicht den Stengeln eigenthümlich. Hier hätte die Eintheilung sich genau richten können nach der mustergültigen und elementare Darstellung sehr gut vertragenden des Sachs'schen Lehrbuchs. Sie würde dann den Anfänger auch sofort orientiren über den Aufbau einer Alge oder eines verzweigten Pilzfadens und über das was diese mit einem beblätterten Spross gemeinsames haben. In der gegenwärtigen Form ist das nicht der Fall.

Die Anatomie ist im Ganzen dürftig weggekommen; was von Gefässbündeln und Tracheiden gesagt ist zum Theil selbst unrichtig (vergl. S. 47), ohne dass der Fehler etwa in zu grosser Kürze läge. Sollte Raum erspart werden, so hätte z. B. die Schutzscheide oder Endodermis wegbleiben können ohne wesentliche Beeinträchtigung des Anfängers. In dem speciellen Theile würden vielleicht die Befruchtungserscheinungen etwas eingehendere Behandlung verdient haben — etwa auf Kosten der Blüthenformeln, deren Werth für Anfänger wohl nicht ausser Frage ist. — Wir wollen aber auf solche Bemängelungen nicht weiter eingehen, sondern an die gegebenen nur den Wunsch sorgfältiger Durchsicht der nächsten Auflage knüpfen und zum Schluss hervorheben, dass die gegenwärtige nach des Ref. Ansicht eine wesentliche Verbesserung in die neuere deutsche botanische Lehrbuchlitteratur einführt, indem sie ausgeht von der Darstellung der Morphologie der äusseren Gliederung. Wenn, was Niemand bestreiten wird, die Disposition eines Lehrbuchs dem richtigen Gange des Lernens und daher auch Lehrens entsprechen, also mit dem anfangen soll, womit der Lernende bei einer inductiven Wissenschaft anzufangen hat, so gehört in der allgemeinen Botanik die äussere Morphologie in das erste Capitel obenan. Mit ihr beginnt die Untersuchung nothwendig, und erst an ihre Resultate knüpfen sich die weitergehenden Fragen nach dem, was man früher die Structur der Pflanzensubstanz nannte, den Objecten der Anatomie und Histiologie. Dass fast alle namhaften Lehrbücher deutscher Zunge seit Schleiden's Zeit von der Zelle ausgingen, war oder ist ein Fehler, der seinen tiefen Grund hat in der durch Schleiden begründeten Hegemonie der Zelle wenn ich so sagen darf, in der Ueberzeugung, dass die Zelle die Pflanze und nicht umgekehrt die Pflanze Zellen bilde. Hofmeister's Andeutungen der Subordination der Zellenbildung unter das Gesammtwachsthum fanden anscheinend zunächst wenig Anklang und Verständniss; ohne die Kenntniss der das Ganze aufbauenden Zelle schien

eine wissenschaftliche Darstellung des Aufbauens nicht möglich. Daher blieb die Zelle obenan; erst in diesen Tagen beginnt andere Anschauung durchzudringen. Ref. hat selbst seine Studien begonnen in der Zeit der höchsten Blüthe Schleiden'scher Schule und das Dogma der Zellenhegemonie festgehalten bis vor etwa 5 oder 6 Jahren. Seitdem konnte er sich nicht nur überzeugen, dass die Darstellung der äusseren Morphologie ohne alle Rücksicht auf Zellbildung den didactisch richtigen Anfangs- und Ausgangspunkt eines übersichtlichen — streng wissenschaftlich gehaltenen — Lehrganges bildet, sondern dass dieser Gang auch dem Verständniss der Zuhörer augenscheinlich mehr entspricht als der andere; dass er daher auch durchaus praktisch ist. Es ist erfreulich, dass auch der Verf. des vorliegenden Buches dieser Ueberzeugung Ausdruck gibt. dBy.

Notice sur la nature des Lichens. Par M. le Dr. J. Müller, prof. à l'université de Genève. (Biblioth. universelle, Archives des sc. physiques etc. 3e période, T. 1. Nr. 1. 1879.) 7 S. 8°.

Der Verf. bricht in diesem, der Genfer naturf. Ges. gehaltenen Vortrage eine Lanze für Minksens Mikrogonidium und gegen Schwendener, Bornet u. A. Wenn ein so hochverdienter Botaniker wie J. Müller in einer Sache so bestimmt Partei nimmt, so liegt es nahe, an eine Kritik, eventuell Widerlegung zu denken. Wir verzichten aber auf Polemik in dieser Sache, weil eine Vergleichung des Mikrogonidismus (v. s. v.) mit Stahl's »Beiträgen« Jedem mit mikroskopischen Untersuchungen halbwegs Vertrauten zeigen muss, wo hier das Richtige liegt. dBy.

Vergleichende Anatomie der Samen von Vicia und Ervum von Dr. Günther Beck. Aus dem LXXVII. Bande der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wiss. zu Wien. Mai-Heft 1878.

Die vorliegende Arbeit ist eine der sich in neuerer Zeit mehrenden rein beschreibenden Untersuchungen von Samenschalen und Samen, von denen man wohl begreift, warum sie angefertigt, aber nicht warum sie in dieser Ausführlichkeit publicirt werden. Vergeblich sucht der Leser nach einer Andeutung über die Entstehung der Samenschalen. Statt dessen werden bei einer Reihe von *Vicia*- und *Ervum*samen die einzelnen Schichten aufgezählt, ohne dass man dabei etwas histiologisch Neues oder besonders Interessantes erführe. Wenn der Verf. p. 5 sagt, man habe bis jetzt geglaubt, dass Kieselverbindungen nur in der Zellwand vorkämen, und habe Mohl's Aufzeichnungen über das Vorkommen von Silicium im Zellinhalt übersehen, so spricht er damit ein Urtheil von nur subjectiver Gültigkeit aus. Andere haben weder Mohl's noch Payen's Angaben »übersehen«. G.

Neue Litteratur.

Todaro, A., Prodromus monographiae generis Gossypii. 11 p. 8°. — Id., Relazione sulla cultura dei cotoni in Italia, seguita da una monografia del genere *Gossypium*. Roma 1878. 287 p. 8°. — 12 Taf. Fol.

Hildebrand, Friedr., Die Farben der Blüthen in ihrer jetzigen Variation und früheren Entwickelung. Leipzig, Engelmann. 1879. gr. 8°.

Nägeli, C. v., Theorie der Gährung. Ein Beitrag zur Molecular-Physiologie. Lex. 8. München, R. Oldenbourg. 1879.

Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg, herausg. von Prof. Dr. J. Sachs. **II. Bd. 2. Heft.** 3 Taf. u. 19 Holzschnitte. gr. 8°. Leipzig, Engelmann. 1879. Inhalt: Sachs, J., Ueber Zellenanordnung und Wachsthum. — Derselbe, Ueber Ausschliessung der geotropischen und heliotropischen Krümmungen während des Wachsens. — Ders., Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile. — Göbel, Ueber das Wachsthum von *Metzgeria furcata* und *Aneura*. — Sachs, J., Ueber die Porosität des Holzes. — Kunkel, Ueber einige Eigenthümlichkeiten des elektrischen Leitungsvermögens lebender Pflanzentheile. — Weber, Ueber specifische Assimilationsenergie.

Die landwirthschaftl. Versuchsstationen, herausg. von Fr. Nobbe (1879). **XXIII. Bd. 5. Heft.** — Adolf Mayer, Ueber den Einfluss der Blausäure auf Pflanzenathmung. — F. Ullik, Beitr. zur Kenntniss der (Boden-) Absorptionserscheinungen.

Botaniska Notiser utg. af O. Nordstedt. **1879. Nr. 1.** — F. W. C. Areschoug, Ueber die in den Beiträgen zur Biologie der Holzgewächse angewendeten Benennungen für die verschiedenen Arten von Knospen bei verwandten Pflanzen. — A. P. Winslow, Ueber die schwedischen Arten der Gattung *Armeria*. — V. B. Wittrock, Ueber *Linnaea borealis* (Forts.). — Lindberg, Ueber einige nordische Laubmoose (aus Sitzber. der Ges. pro fauna et flora fennica).

Hedwigia 1879. Nr. 1. — G. Winter, Ueber ein natürliches System der Thallophyten. — Fischer von Waldheim, *Ustilago Aschersoniana*.

Anzeige.

In **Carl Winter's Universitätsbuchhandlung** in **Heidelberg** ist soeben erschienen:

Botanische Untersuchungen.

Herausgegeben von **Dr. N. J. C. Müller,** Professor der Botanik an der k. Forstakademie Münden. **Bd. II. Heft 1.** Mit Tabellen und Tafeln. gr. 8°. broch. 8 Mark.

Inhalt: Vergleichende Keimversuche mit Waldbaumsamen aus klimatisch verschieden gelegenen Orten Mitteleuropas von **Dr. M. Kienitz.** — Ueber einen kurzen Ausdruck für die Evolution der Baumknospe von **Dr. N. J. C. Müller.** (Angeheftet ist das »Systematische Verzeichniss der in den Gärten der k. preuss. Forstakademie zu Münden cultivirten Pflanzen«, aufgestellt von **H. Zabel,** akad. Gartenmeister. (21)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig

37. Jahrgang. **Nr. 15.** 11. April 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: J. Böhm, Ueber die Function der vegetabilischen Gefässe. — **Personalnachricht:** W. Schimper.

Ueber die Function der vegetabilischen Gefässe.

Von

Josef Boehm.

Seit Langem werden die vegetabilischen Gefässe überhaupt und speciell die des saftleitenden Holzes transpirirender Pflanzen widerspruchslos als luftführende Organe betrachtet. Schleiden*) sprach sich hierüber in folgender Weise aus: »dass das ausgebildete Gefäss regelmässig nur Luft führt, ist so klar, dass man sich wundern muss, wie je ein Streit darüber entstehen konnte, da schon das unbewaffnete Auge darüber aufklären konnte. Die Spiralgefässe erscheinen weiss, wenn man sie auf der Schnittfläche eines Pflanzentheils betrachtet, weil sie Luft enthalten.«

Aus viel zwingenderen Gründen als den von Schleiden angeführten konnte an der Lufterfüllung der vegetabilischen »Tracheen« kein Zweifel aufkommen bei jenen Physiologen, welche die Ansicht vertraten, dass beim Saftsteigen nur das Imbibitionswasser der Zellwände in Bewegung sei; nach dieser Hypothese müssten ja selbst die Zelllumina des saftleitenden Holzes wasserfrei sein.

In meiner Abhandlung über die Wasserbewegung in transpirirenden Pflanzen**) habe ich den Nachweis geliefert, dass nach Sistirung der Transpiration die Gefässe vieler Pflanzen mit Saft erfüllt sind. Seither***) habe ich mich überzeugt, dass dies auch zur Zeit lebhafter Transpiration der Fall ist und dass in die Tracheen der betreffenden Gewächse nur bei gehemmter Wasserzufuhr durch die Wurzeln Luft eingesaugt wird.

Die Methode, um sich von dem Wassergehalte der Gefässe zu überzeugen, ist ebenso einfach als untrüglich; sie besteht darin, dass 1—2 Ctm. dicke und gegen 50 Ctm. lange Zweige von einem Ende aus unter Quecksilberdruck mit Luft injicirt werden. Es erweisen sich hierbei entweder meist alle Gefässe des Querschnittes (z. B. *Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Tilia* etc.) oder doch die des peripheren Holzes (z. B. *Salix*, *Syringa*) bei einem Ueberdrucke von einer Atmosphäre als impermeabel, während aus denselben oft eine zuckerhaltige Flüssigkeit ausgetrieben wird, welche in der Regel sofort wieder versiegt. Bei Zweigen, aus denen durch comprimirte Luft kein Saft ausgetrieben wird, geschieht dies, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, wenn dieselben halbirt und die oberen Hälften in gleicher Weise behandelt werden. — Durch 3—4 Ctm. lange Zweigstücke sowie durch (gebrühte oder entrindete und dann) getrocknete Zweige entweicht comprimirte Luft in grossen Blasen.

Dass diese Erscheinungen durch den Wassergehalt der Gefässe bedingt sind, ist wohl ganz selbstverständlich. Ein bekannter, höchst einfacher Versuch beweist aber, dass jedenfalls ein Theil der Gefässe der betreffenden Pflanzen auf grosse Strecken ausschliesslich mit Wasser erfüllt ist. Abgeschnittene Zweige, aus welchen vermittelst comprimirter Luft Saft ausgetrieben werden könnte, sind nämlich für Wasser schon bei sehr geringem Drucke durchlässig. Häufig genügt selbst bei mehr als meterlangen (senkrecht gestellten) Zweigen schon das Gewicht eines Wassertropfens, womit die obere Schnittfläche benetzt

*) Schleiden, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik. 1. Aufl., 1844, S. 13 und 219. — 3. Aufl. S. 251.

**) Landwirthsch. Versuchsstationen. 20. Bd. 1877. S. 357—389.

***) Warum steigt der Saft in den Bäumen? Wien bei Faesy und Frick, 1878. — Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. 1. Bd. — Les causes de l'ascension de la séve. Ann. des sc. nat. bot. 1878.

wird, um die fast sofortige Befeuchtung der unteren Schnittfläche zu bewirken. Bei derartigen Versuchen mit etwas dickeren Weidenzweigen zeigt sich, dass nur das äussere Holz besonders leicht Wasser durchtreten lässt. Werden solche Zweige mittels Quecksilberdruck unter Wasser mit Wasser injicirt, so entweichen vorzüglich aus dem inneren Holze zahlreiche Luftbläschen, durch welche die Continuität der Wasserfäden in den Gefässen unterbrochen und die geringere Permeabilität der letzteren für Wasser bedingt wurde.

Mit der Wassererfüllung der Gefässe scheint jedoch die von v. Höhnel beobachtete Erscheinung beim Abschneiden von Zweigen unter Quecksilber in unlösbarem Widerspruche zu stehen. Dieser Widerspruch ist jedoch, wie man sich leicht überzeugen kann, in der That nur ein scheinbarer und findet seine Lösung in dem Umstande, dass bei Pflanzen mit saftführenden Gefässen die jüngsten Tracheen zum grossen Theile Luft von sehr geringer Tension enthalten. Nur in diese Gefässe wird beim Abschneiden der Zweige unter Quecksilber letzteres eingetrieben. Die Höhe, bis zu welcher das Quecksilber steigt, ist bei gleicher Gefässweite theils von der Lufttension, theils von dem Abstande und der Grösse der in den Tracheen enthaltenen Wassertröpfchen bedingt. Dadurch erklärt sich auch die weitere, ebenfalls von v. Höhnel gemachte Beobachtung, dass längere Zweige selbst nach mehrstündigem Liegen in Luft noch Quecksilber einsaugen, wenn sie in einiger Entfernung von der alten Schnittfläche unter Quecksilber durchschnitten werden. Beim Fällen der Zweige in Luft drang diese nur so weit in die Gefässe ein, bis der Reibungswiderstand der nun näher an einander geschobenen Wassertropfen und der dazwischen befindlichen Luft dem äusseren Luftdrucke das Gleichgewicht hielt. — Aus den 20 Ctm. langen Enden eines am 30. August unter Quecksilber abgeschnittenen Zweiges von *Caragana frutescens* und *Ulmus campestris* wurde durch comprimirte Luft gleichzeitig Wasser und Quecksilber ausgetrieben.

Nicht bei allen Pflanzen enthalten die Gefässe des saftleitenden Holzes Flüssigkeit. Bei 50 Ctm. langen, fingerdicken Zweigen von *Ailantus*, *Amorpha*, *Catalpa* und *Robinia* sind die Gefässe des jüngsten Holzes für comprimirte Luft sehr gut permeabel, die des

älteren Holzes aber selbst bei nur 3 Ctm. langen Zweigstücken sowohl für Wasser als für Luft entweder gar nicht (*Catalpa*, *Robinia*) oder nur sehr schwer (*Ailantus*, *Amorpha*) durchlässig. Die mikroskopische Untersuchung gibt sofort Aufschluss über die Ursache dieser Impermeabilität. Bei *Catalpa* und *Robinia* sind die Gefässe des älteren Holzes völlig mit Thyllen, bei *Ailanthus* und *Amorpha* aber theilweise mit einer gummiartigen Substanz erfüllt. Aehnlich wie die Zweige von *Catalpa* und *Robinia* verhalten sich auch die von *Quercus*, nur ist die Gefässerfüllung mit Thyllen weniger constant und stets sehr unvollständig.

Der Inhalt der Gefässe des saftleitenden Holzes ist also nicht nur bei verschiedenen Pflanzen, sondern selbst bei einem und demselben Individuum bestimmter Gewächse ein ziemlich variabler und es fragt sich vor allem anderen, wodurch diese Verschiedenheit wohl bedingt ist.

Die in der Entwickelung begriffenen Gefässe führen natürlich einen flüssigen Inhalt, welcher später von den saftleitenden Zellen aufgesaugt wird. Aus der von v. Höhnel constatirten Thatsache, dass die Luft in den jungen Gefässen eine nur sehr geringe Tension besitzt, folgt mit absoluter Nothwendigkeit, dass der Inhalt der benachbarten saftleitenden Zellen unter einem noch geringeren Drucke steht, denn sonst wäre die Ueberführung des ursprünglichen (flüssigen) Gefässinhaltes in dieselben physikalisch unmöglich.

Bei sehr vielen, oder vielmehr bei den meisten Pflanzen wird, wenn man die Zweige im Sommer unter Quecksilber abschneidet, nur von den allerjüngsten Gefässen Quecksilber eingesaugt. Während des Winters füllen sich auch die peripherischsten Gefässe entweder mit Wasser oder mit Luft; fast ganz mit Saft erfüllen sich die Gefässe jener zahlreichen Sträucher und Bäume, deren Zweige schon bei dem Drucke eines Wassertropfens für Wasser permeabel sind. Ausschliesslich mit Luft von gewöhnlicher Tension füllen sich die Tracheen bei *Ailantus*, *Amorpha*, *Catalpa*, *Robinia*, *Quercus*.

Die Ursache, warum die jüngsten Gefässe wenigstens theilweise entleert werden und sich bei der Mehrzahl der ausdauernden Stammpflanzen erst nach starker und anhaltender Verminderung der Transpirationsintensität oder nachdem sie von einer neuen Holzschicht bedeckt sind, wieder mit Saft

füllen, liegt wohl darin, dass, wie dies schon v. Höhnel hervorgehoben hat, die Saftleitung vorzüglich in dem jüngsten Holze erfolgt und dass, wie wir weiter unten sehen werden, die Wasserbewegung in transversaler Richtung mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist. Dass sich aber die ihres flüssigen Inhalts beraubten Gefässe nicht sofort mit Luft von gewöhnlicher Tension füllen, kann offenbar nur durch den Bau der jungen Tracheenwände bedingt sein. Durch den Umstand, dass sich die älteren Tracheen bei bestimmten Pflanzen mit Wasser und bei anderen mit Luft füllen, wird bewiesen, dass im ersteren Falle in die Gefässe aus den saftleitenden Holzzellen leichter Wasser als irgend woher Luft eingesaugt werden kann und dass bei den Pflanzen der zweiten Art das Umgekehrte der Fall ist.

Schon wiederholt habe ich darauf hingewiesen, dass die Gefässe überall dort mit Thyllen oder einer gummiartigen Substanz gefüllt sind, wo gesundes Holz an abgestorbenes grenzt, somit unter Anderem stets an bestimmten, durch eine mehr oder minder dunkle Färbung und häufig auch durch grössere Dichte ausgezeichneten Stellen von Aststumpfen. — Ob die Gefässerfüllung mit Thyllen oder mit Gummi erfolgt, ist für die Pflanzengattung nicht minder charakteristisch, wie z. B. ihr Blüthenbau. Die Thyllen sind in der Regel von etwas Gummi begleitet. — Die gummiartige Substanz ist in kochender Salpetersäure meist leicht, bei den *Correen* aber nur sehr schwer löslich.

Thyllen und Gummi entstehen in gleicher Weise aus den Nachbarzellen der Gefässe, indem ein Theil ihres Inhaltes sich durch die Poren in letztere entleert. Bestehen die in die Gefässe ergossenen Tröpfchen aus Protoplasma, so bekleiden sie sich alsbald mit einer Cellulosehaut und werden zu Thyllen. Die Ansicht, dass die Thyllenwand nichts anderes sei als die ausgestülpte und fortgewachsene Zell- oder Gefässwand oder gar beides zugleich, muss ich als entschieden irrig bezeichnen. — Die Gummitropfen bleiben selten und meist nur stellenweise (gegen das gesunde und vertrocknete Holz hin) isolirt, meist vereinigen sie sich zu kürzeren oder längeren Würsten oder bilden einen Ueberzug auf der inneren Gefässwand. Bei spärlichem Gummierguss verbreiten sich die Tropfen bisweilen quer durch das ganze Gefäss z. B. bei *Ailantus*, vielen Arten von *Spiraea* etc. — In beiden Fällen, d. h. sowohl bei der Gefässerfüllung mit Thyllen als mit Gummi wird das Holz der Aststumpfe für Wasser und Luft völlig impermeabel.

Der Vortheil, mit welchem zunächst die Gefässerfüllung der Aststumpfe für die Pflanze verbunden ist, liegt auf der Hand. Wenn die Verwundung während der Vegetationszeit stattfindet, werden die grössten Gefässe alsbald wieder verschlossen und so das Pflanzeninnere vor der Einwirkung schädlicher äussererer Agentien geschützt. Die Kenntniss dieser Thatsache ist auch von praktischer Wichtigkeit. Es ergibt sich daraus, dass die Grünästung besonders dort, wo die Theerung der Wunden aus irgend einem Grunde unthunlich ist, nicht, wie vielfach behauptet wird, im Herbste, sondern während der Vegetationszeit durchgeführt werden soll. In Folge des weiteren Umstandes jedoch, dass, wie Robert Hartig*) mit Recht hervorhebt, beim Fällen der Aeste zur Zeit der Saftfülle die Rinde der Stumpfe eine Strecke weit vom Holzkörper losgelöst und dadurch ein neuer Infectionsherd geschaffen wird, scheint es mir, dass als die günstigste Zeit für die Grünästung ohne Theerung das Frühjahr, bevor die Cambiumthätigkeit begonnen hat, bezeichnet werden muss.

Auf die nun zunächst liegende Frage, durch welche Ursachen der Verschluss offen gelegter Gefässe unter Vermittelung der Nachbarzellen wohl veranlasst sein dürfte, möchte ich Folgendes bemerken.

Thyllenbildung und Gummiabscheidung in die Gefässe erfolgt nicht nur bei Aststumpfen, sondern ausnahmslos auch im Kernholze. Zu einem diesbezüglichen Schulversuche eignen sich ganz vorzüglich lufttrockene Zweige jener Arten von *Rhus*, deren Splint (mit saftführenden Gefässen) sehr bald in gelbbraun gefärbtes, thyllenhaltiges Kernholz übergeht. Letzteres ist für comprimirte Luft völlig impermeabel. — Aber nicht nur im Kern-, auch im saftleitenden Holze sind die Gefässe mancher Pflanzen mit Thyllen erfüllt oder gummihaltig. Es ist dies in der Regel bei jenen Bäumen und Sträuchern der Fall, deren jüngste Gefässe während der Vegetationszeit mit Luft von sehr geringer, nach dem Blattfalle aber mit solcher von

*) R. Hartig, Die Zersetzungserscheinungen des Holzes d. Nadelholzbäume u. d. Eiche. 1878. S. 133 ff.

gewöhnlicher Tension (nicht aber mit Wasser) erfüllt sind. Bei *Robinia* erfolgt die vollständige Gefässerfüllung mit Thyllen und bei *Amorpha* und *Ailantus* die unvollständige mit Gummi bereits im zweiten Jahre, so dass bei diesen Pflanzen nur die Gefässe des jüngsten Holzes für Luft permeabel sind.

Die eben geschilderten Verhältnisse sowie die Vorgänge in Zweigstumpfen und mehrere noch zu erörternde diesbezügliche Erscheinungen bei Weiden-Stecklingen führten mich zur Ueberzeugung, dass die Thyllenbildung und Gummiabscheidung in die Gefässe durch Erfüllung der letzteren mit Luft von gewöhnlicher Tension veranlasst ist.

Was nun die Function der Gefässe des saftleitenden Holzes anlangt, so ist es selbstverständlich, dass dieselbe je nach der Art ihres Inhaltes bei verschiedenen Pflanzen eine verschiedene ist. Wir wollen uns zunächst mit der Function der saftführenden Gefässe beschäftigen. — Aus der nackten, viel bestrittenen und doch so leicht beweisbaren Thatsache, dass die Gefässe des saftleitenden Holzes sehr vieler Pflanzen auch zur Zeit der lebhaftesten Transpiration mit Flüssigkeit erfüllt sind, ergibt sich, dass die schon vor mehr als 100 Jahren von Reichel (De vasis plantarum spiralibus, 1758) vertretene Ansicht über die Saftwege und die Ursache des Saftsteigens nicht so widersinnig war, wie es von späteren Forschern, welche für ihre Hypothesen mindestens keine besseren Gründe hatten, dargestellt wurde.

Zum Studium über die Function der saftführenden Gefässe verwendete ich ausschliesslich zwei- bis dreijährige, 50 Cm. lange Zweige der Bruchweide (*Salix fragilis*) und Pflanzen, welche aus solchen, mit ihrem unteren Ende in Wasser getauchten Stecklingen gezogen wurden. — Zweige, welche Ende April oder nach erfolgter Belaubung abgeschnitten und mit einem Ende sofort in Wasser gestellt werden, vergrössern ihr Gewicht alsbald um 10—20 und in manchen Fällen sogar fast um 30 Procent. In gleicher Weise verhalten sich auch die Zweige, wenn sie vorerst während 1—2 Minuten unter Quecksilberdruck mit Wasser injicirt wurden (wodurch sie nur unbedeutend schwerer werden), zum Beweise, dass die Gewichtszunahme der Stecklinge nicht durch Wasseraufnahme in früher luferfüllte Gefässe bedingt ist. Die Wasseraufsaugung ist hier offenbar durch dieselbe Ursache veranlasst wie bei frischen Aststumpfen, bei denen dieselbe, wie ich gezeigt habe, auch nach Anbringung von Kerbschnitten auf den entgegengesetzten Seiten, d. i. bei Ausschluss der Gefässe erfolgt: das Wasser wird von den saftleitenden Zellen, deren Inhalt in Folge des mit Schwierigkeiten verbunden gewesenen Wasserbezuges von der Wurzel her unter einem relativ geringen Drucke steht, aufgesaugt. Daraus erklärt es sich auch, warum bei derartigen Versuchen während des Winters die Gewichtszunahme meist unter 5 und nur selten gegen 10 Proc. beträgt. Das Gleiche ist auch im Sommer der Fall, wenn die im feuchten Boden wurzelnden Pflanzen, deren Stengel man zu verwenden beabsichtigt, entlaubt, und um die Verdunstung völlig zu verhüten, während einiger Tage in feuchtgehaltene Tücher eingeschlagen wurden. — Wären bei der Wanderung des Saftes von der Wurzel bis zu den Zweigspitzen keine Widerstände zu überwinden, so würden die Zellen so viel Wasser aufsaugen, bis ihr Inhalt unter dem Drucke der äusseren Atmosphäre stände und die abgeschnittenen Zweige könnten als Stecklinge (d. i. nachdem sie mit einem Ende in Wasser gestellt wurden) nicht an Gewicht zunehmen und von Aststumpfen könnte kein Wasser aufgesaugt werden.

Die Gewichtszunahme der mit einem Ende in Wasser gestellten Weidenzweige dauert bei gewöhnlicher Zimmertemperatur durchschnittlich nur 5–6 Tage, dann folgt Gewichtsabnahme. Werden Stecklinge bei beginnender Gewichtsverminderung gebrüht und getrocknet, so erweisen sich die Enden derselben für comprimirte Luft nur sehr unvollständig permeabel und bei der mikroskopischen Untersuchung wird sofort die Ursache dieses Verhaltens klar: es ist durch Thyllenbildung bedingt. — Obwohl also die Gewichtszunahme der in Wasser gestellten Weidenzweige nicht durch Wasseraufnahme in die Gefässe (sondern in die saftleitenden Zellen) bedingt ist, so erfolgt dieselbe andererseits doch nur so lange, als die Wasserleitung zu den oberen Zweigtheilen durch die Gefässe vermittelt wird. Der Grund hierfür liegt auf der Hand. Nach erfolgtem Gefässverschlusse muss, so wie bei den Mutterpflanzen der Zweige, der Wasserimport wieder ausschliesslich durch Vermittelung von Zellen erfolgen und das Wasser hat bei seiner Wanderung durch die Zellenwände mannichfache Widerstände zu

überwinden. Mit der Zunahme dieser Widerstände muss die Vergrösserung der saugenden Kraft gleichen Schritt halten, d. h. es muss sich in gleichem Verhältnisse der Druck in den saftleitenden Zellen vermindern, was, wie aus dem Gewichtsverluste der Stecklinge bei eintretender Thyllenbildung in den Enden der (übrigens vorläufig sonst noch ganz mit Wasser erfüllten) Gefässe erhellt, durch den Verlust eines Theiles ihres flüssigen Inhaltes erzielt wird. — Da die Gewichtszunahme frischer Stecklinge durch die geringe Spannung der Zellluft und durch den ungehinderten Wassertransport in den Gefässen bedingt ist, so ist es von vornherein zweifellos, dass die Erscheinung nicht alterirt werden kann, wenn der Versuch mit Zweigen gemacht wird, welche früher in heissem Wasserdampfe getödtet wurden. Die Gewichtszunahme erfolgt allerdings langsamer als bei lebenden Zweigen, dauert aber in der Regel 6—7 Wochen. Erst nach 4–5 Monaten zeigte sich bei einem Versuche mit 24 solchen Zweigen oft eine geringe Gewichtsabnahme, welche wohl zweifellos durch Pilze, die sich massenhaft ansiedelten, veranlasst war. Bei einer anderen Versuchsreihe mit gleichfalls 24 Zweigen, welche aber nach dem Brühen halbirt wurden, dauerte die Gewichtszunahme selten über 4 Wochen und betrug bei beiden Hälften zusammen in Bezug auf das Frischgewicht des ganzen Zweiges 33—41 Proc. Die Ursache dieser Verschiedenheit zwischen kurzen und langen Zweigen liegt offenbar darin, dass die Wasserzufuhr zu den oberen Zweigtheilen durch die Gefässe vermittelt wird. Bei einer gewissen Zweiglänge würden die Spitzen sehr bald vertrocknen.

Was bei den Versuchen mit gebrühten Zweigen besonders auffällt, ist die enorm grosse Wassermenge, welche von nur 25 Cm. langen Stücken aufgesaugt wird. Bei der mikroskopischen Untersuchung erweisen sich nicht nur alle Gefässe, sondern auch sämmtliche Zellen ganz mit Wasser erfüllt. Es wurde also die in den Zellen enthalten gewesene Luft nach und nach vollständig absorbirt und an ihre Stelle Wasser eingesaugt.

Angesichts des Umstandes, dass sich die Zellen gebrühter Stecklinge endlich ganz mit Wasser erfüllen, ist die Frage nicht nur berechtigt, sondern im Gegentheil gar nicht zu umgehen: ob die dauernde theilweise Lufterfüllung lebender Stecklinge gewissermaassen nur eine zufällige Folge mechanischer Verhältnisse (des nach Obliteration der Gefässenden schwierig gewordenen Wasserbezuges), oder ob dieselbe eine physiologische Nothwendigkeit ist, in dem Sinne, dass eine ganz mit Saft erfüllte Holzzelle auf die Dauer überhaupt nicht lebensfähig wäre. Diese Frage kann nur durch Versuche beantwortet werden, bei welchen es sämmtlichen Zellen der Stecklinge ermöglicht wird, sich andauernd ohne Kraftaufwand mit Wasser zu versorgen.

Schon in einer 1867 publicirten Abhandlung*) habe ich gezeigt, dass grün berindete Weidenstecklinge nicht nur nicht absterben, wenn sie (selbst in zugeschmolzenen Röhren) ganz unter Wasser dem vollen Tageslichte ausgesetzt werden, sondern dass sie sich vielmehr bewurzeln und aus ihren Knospen kleinblättrige Triebe entwickeln. — Bei Wiederholung der Versuche in den Jahren 1876—1878 habe ich mich überzeugt, dass sich die Holzzellen der prächtig vegetirenden Zweige endlich ganz mit Wasser erfüllen. Die Gewichtszunahme der (ihrer Wurzeln und Triebe beraubten) Zweige betrug nach 4–5monatlicher Cultur oft über 40 und in einem Falle sogar 68 Proc. des ursprünglichen Gewichtes, war aber, wie wir noch weiter unten erörtern werden, theilweise durch ein oft nicht unbedeutendes Dickenwachsthum bedingt. — Der für Athmung und Wachsthum der unter Wasser cultivirten Zweige nothwendige Sauerstoff wird in der grünen Rinde aus Kohlensäure — einem Producte innerer Athmung — abgespalten**).

Die theilweise Lufterfüllung der saftleitenden Holzzellen ist also nicht an sich eine unerlässliche Lebensbedingung derselben, sondern eine durch anatomische und physikalische Verhältnisse bedingte Folge der Art und Weise, wie in ihnen das Wasser geleitet wird. Die Ausscheidung von Luft in einer während ihres cambialen Zustandes mit Saft erfüllt gewesenen Holzzelle ist durch die Unmöglichkeit des sofortigen völligen Wiederersatzes ihres flüssigen Inhaltes, welchen dieselbe theilweise an die Nachbarzellen abzugeben veranlasst wurde, bedingt.

In Folge der bei verschiedenen Pflanzenarten verschiedenen Grösse der Filtrations-

*) Böhm, Physiologische Bedingungen der Bildung von Nebenwurzeln bei Stecklingen der Bruchweide. Sitzb. der k. Akad. d. Wiss. in Wien, 56. Bd. 1. Abth. 1867. S. 729.

**) Böhm, Ueber die Entwickelung von Sauerstoff aus grünen Zweigen unter ausgekochtem Wasser im Sonnenlichte. Annalen der Chemie. Bd. 185. S. 248. 1877.

widerstände, welche das Wasser bei seiner Wanderung zu überwinden hat, muss auch die Tension der in den saftleitenden Holzzellen enthaltenen Luft sehr verschieden sein. Wären die letzteren stets elastische Bläschen, wie die des parenchymatischen Holzes der Papayaceen, der Blätter und blattartigen Organe, so würden dieselben auch immer ganz mit Saft erfüllt sein.

Durch Beseitigung der Hindernisse, welche das von den Wurzeln aufgenommene Wasser auf seinem Wege durch den Stamm zu überwinden hat, füllen sich die saftleitenden Zellen ganz mit Flüssigkeit. Werden andererseits solche Zweige nach beiläufig zweimonatlicher Cultur unter Wasser mit Ausnahme ihres unteren Endes aus dem Wasser gehoben, so verringert sich sofort ihr Gewicht und in den früher nur safthaltigen Zellen scheidet sich wieder eine gewisse Menge Luft ab, ganz so, wie dies bei den aus dem cambialen in den reifen Zustand übergehenden Holzzellen der Fall ist. Die Luftabscheidung in den starrwandigen saftleitenden Holzzellen ist also eine einfache Folge der Druckverminderung in diesen. Veranlasst ist diese Druckverminderung durch die Reibungswiderstände, welche beim Wassertransporte zu den verdunstenden Theilen zu überwinden sind. Höchst merkwürdig und mir bisher völlig räthselhaft ist es aber, warum aus dem aufsteigenden Wasser in die saftleitenden Zellen nicht so lange Luft abgeschieden wird, bis sich dieselbe mit der äusseren Atmosphäre im Gleichgewicht befindet. Da dies bei andauernder Verdunstung selbstverständlich erst nach völliger Erfüllung der Zellen mit Luft möglich wäre, so hätte damit allerdings auch das Saftsteigen ein Ende.

Die Ursache, warum die jüngsten Gefässe des Splintes ihres ursprünglichen flüssigen Inhaltes zum grossen Theile beraubt werden und sich alsbald wieder mit Wasser füllen, kann, wie schon bemerkt, nur darin, dass die Saftleitung vorzüglich in dem jüngsten Holze erfolgt. Belaubte Zweige, deren Holz ringum tief eingeschnitten wird, vertrocknen allerdings nicht, es wird aber dadurch nur bewiesen, dass im Nothfalle der Wassertransport auch ausschliesslich von dem älteren Holze besorgt werden kann. — In Anbetracht der Unwahrscheinlichkeit, dass die jüngsten Gefässe des saftleitenden Holzes gar keine Luft enthalten und da andererseits etwas ältere Gefässe, wie ihre Permeabilität für Wasser bei sehr geringem Drucke beweist, jedenfalls auf weite Strecken ganz mit Saft erfüllt sind, muss man annehmen, dass die in den Tracheen vorhanden gewesene Luft von der eingesaugten Flüssigkeit absorbirt wird. Mit dem Druckwechsel in den saftführenden Hohlräumen wird also entweder Luft abgeschieden oder absorbirt. — Die fast völlige Erfüllung der Gefässe mit Flüssigkeit schliesst natürlich nicht aus, dass diese unter einem relativ geringen Drucke steht. Es ist leicht einzusehen, dass dieser Druck kleiner sein muss als der Druck in jenen Zellen, von welchen die Gefässe ihr Wasser bezogen haben.

Durch den Umstand, dass das Holz stark transpirirender Pflanzen viel wasserärmer ist als im Winter, wird die Frage nahe gelegt, wie viel Wasser wohl eine Pflanze, ohne zu Grunde zu gehen, überhaupt verlieren kann. Meine Hoffnung, hierüber vorerst bei Weiden, welche ich aus Stecklingen cultivirte, ins Klare zu kommen, erfüllte sich nicht nur nicht, sondern führten mich im Gegentheil zur Ueberzeugung, dass eine auch nur halbwegs befriedigende Beantwortung der in vielfacher Beziehung so wichtigen Frage, in nächster Zukunft wenigstens und vielleicht überhaupt, nicht zu erwarten ist. — Werden bei Pflanzen nach beiläufig zweimonatlicher Cultur die Wurzeln in feuchte Tücher eingeschlagen, so beginnen die jungen Triebe alsbald zu erschlaffen. Wird bei älteren, gegen 80 Gramm schweren Pflanzen mit bereits ausgewachsenen Trieben die Wasserzufuhr in gleicher Weise sistirt, so können dieselben meist 10—15 Proc. leichter werden, ohne dass sich vorerst bei den Blättern Symptome von Wassermangel zeigen würden, höchstens dass die äussersten Spitzen derselben sich schwärzen und verschrumpfen. Anders verhalten sich jedoch die Wurzeln. Obwohl gegen directe Verdunstung geschützt, verschrumpfen die dünneren Enden schon zu einer Zeit, wo die Gefässe des Stammes noch grösstentheils mit Wasser erfüllt sind, zum Beweise, dass sich die durch Druckdifferenzen bedingte Saugung in der von mir wiederholt beschriebenen Weise bis zu den wasseraufsaugenden Wurzelzellen fortsetzt und dass die osmotische Function der letzteren für die Wasserversorgung belaubter Pflanzen jedenfalls nicht von Belang ist. Besässen die Wurzelzellen unserer Versuchs-

pflanze einen stark osmotisch wirksamen Inhalt, so müssten sie im Nothfalle dem Stamme Wasser entziehen, was jedoch niemals geschieht.

Werden Pflanzen, deren Wurzeln während einiger Zeit in feuchte Tücher eingeschlagen waren, wieder in Wasser gestellt, so werden sie wohl selbst bei andauernder Transpiration schwerer, ohne jedoch ihr ursprüngliches Gewicht wieder zu erreichen. Die schliessliche Differenz wächst mit der Grösse des Wasserverlustes und falls dieser mehrere Procent betrug, vergilben die Blätter (besonders die älteren) und fallen vor dem Vertrocknen ab. Nach einiger Zeit entwickeln sich, ohne dass die Pflanze jedoch mittlerweile schwerer geworden wäre, wieder neue Triebe und Blätter und bei der nachherigen Untersuchung erweisen sich sämmtliche Gefässe, mit Ausnahme jener des peripheren Holzes, mit Thyllen erfüllt.

Thyllenbildung in sämmtlichen Gefässen des inneren Holzes erfolgt bei der Mehrzahl der Fälle nach 3—6monatlicher Cultur der Pflanzen auch dann, wenn die Wasserzufuhr zu den Wurzeln nie sistirt wurde. Dass diese Thyllenbildung auch von der Transpirationsintensität ganz unabhängig ist, geht daraus hervor, dass sie regelmässig auch bei trieblosen Stecklingen, deren Knospen gleich bei beginnender Schwellung zerdrückt wurden, stattfindet. Die Ursache, warum nach mehrmonatlicher Cultur die Stecklinge (nach Entfernung der Wurzeln und Triebe) ungeachtet ihres oft ziemlich bedeutenden Dickenwachsthums nur selten um ein Geringes schwerer, vielmehr in der Regel, und zwar oft nicht unbedeutend leichter geworden sind, als sie anfangs waren, ist eine Folge der Thyllenbildung.

Wir haben oben gesehen, dass die Gefässerfüllung mit Thyllen oder mit einer gummiartigen Substanz normal bei jenen Pflanzen erfolgt, deren ältere Tracheen sich nicht mit Saft, sondern mit Luft von gewöhnlicher Tension füllen. Bei Weidenstecklingen obliteriren aber, und zwar schon frühzeitig, nicht nur die Gefässe des oberen, sondern auch die des unteren, in Wasser getauchten Endes und dasselbe geschieht, aber viel langsamer, auch bei Zweigen, welche ganz unter Wasser cultivirt werden. Diese Thatsachen berechtigen zu dem Schlusse, dass Thyllenbildung überhaupt dann erfolgt, wenn sich der gasförmige oder flüssige Gefässinhalt, wenigstens nahezu, unter dem äusseren Atmosphärendrucke befindet. — Es ist wohl mehr als wahrscheinlich, dass hierbei nicht der Druck an sich, sondern die Tension des (freien oder in Wasser gelösten) Sauerstoffs in Betracht kommt.

In meiner Abhandlung über die Aufnahme von Wasser und Kalksalzen durch die Blätter der Feuerbohne*) habe ich den unwiderleglichen Beweis dafür erbracht, dass die Blätter nicht nur für den eigenen Bedarf durch Vermittelung der Oberhaut Wasser aufnehmen, sondern auch für transpirirende Blätter derselben Pflanze gleichsam Wurzelstelle vertreten können. — Wird von einer Weidenpflanze mit zwei Trieben am oberen Ende, nach Entfernung der Wurzeln, der eine Trieb in Wasser gestürzt, während der andere in Luft bleibt, so erhält sich letzterer wochenlang frisch, wenn für die Ernährung des Wassertriebes gesorgt wird. Es geschieht dies einfach dadurch, dass die Pflanze täglich während einer halben Stunde unter einer mit Wasser abgesperrten Glocke in 6—10 Proc. Kohlensäure enthaltender Luft dem vollen Tageslichte ausgesetzt wird.—Nicht ohne Interesse scheint mir nun der Umstand zu sein, dass eine der verdunsteten entsprechende Wassermenge durch die Blätter erst dann aufgenommen wird, nachdem die in den Gefässen vorräthig gewesene Flüssigkeit, wenigstens grösstentheils, verbraucht ist. Wird der eine Trieb in einer eprouvettenartigen Röhre von geeigneter Grösse in Wasser getaucht, die Röhre (zur Verhinderung der Verdunstung) mit einem Korkstöpsel, welcher zur Aufnahme des mit Watte umwickelten Triebes einen seitlichen Einschnitt besitzt, verschlossen und mittels eines Holzstabes mit dem Stecklinge in unbewegliche Verbindung gebracht, so zeigt sich bei täglicher Wägung des Apparates und der Pflanze für sich, dass anfangs der Gewichtsverlust des ganzen Apparates nicht mehr beträgt, als der der Pflanze allein.—Bei einem derartigen Versuche mit einer 85,41 Gramm schweren Pflanze betrug der Gewichtsverlust des Apparates am 8. und 9. Aug. 10,52 Grm. und der der Pflanze allein 10,04 Grm.! Das 35 Ctm. lange Mittelstück des Stecklings war nach dem Versuche in allen Theilen des Querschnittes für comprimirte Luft sehr gut permeabel. — So eclatante Resultate ergeben

*) Landw. Versuchsst. 1877. 20. Bd. S. 51.

sich aber nur dann, wenn die Gefässe der Versuchspflanze (selbstverständlich mit Ausnahme der Enden des Stecklings) thyllenfrei und mit Wasser erfüllt waren. — Das von untergetauchten Blättern aufgenommene Wasser wird also durch Vermittelung des Stammes erst dann zu transpirirenden Schwesterblättern geleitet, wenn die Wasserversorgung der letzteren auf normalem Wege gehemmt und das Reservewasser in den Gefässen und Zellen des Holzes zum grossen Theile verbraucht ist.

(Schluss folgt.)

Personalnachricht.

Im October 1878 starb zu Adoa Wilhelm Schimper. Geboren 1805 zu Mannheim, ein Bruder Karl Friedrich Schimper's, — über dessen Leben in der Botan. Ztg. 1868. p. 33 berichtet ist, — durchlebte er eine unruhige Jugendzeit, ging von einer zu Nürnberg begonnenen technischen Laufbahn zum Militär, dann zu naturwissenschaftlichen Studien über, welche er in München, mit seinem Bruder, A. Braun und Agassiz betrieb, bis ihn persönliche Neigung und die in jener Zeit auf naturgeschichtlichem Gebiete herrschende Richtung veranlassten, die Wege des sammelnden Reisenden einzuschlagen. Im Auftrage des von Hochstetter und Steudel in Eslingen begründeten und geleiteten botanischen Reisevereins*) ging er zuerst, im Jahre 1831, nach Südfrankreich, besonders der Gegend von Cette und Montpellier, und im Spätherbste desselben Jahres von da nach Algier. Dort erkrankte er im Frühjahr 1832 am Typhus und war hierdurch im darauf folgenden Sommer zur Rückkehr nach Europa genöthigt. Bis 1834 lebte er dann theils in der Schweiz, theils bei seinen elsässischen Verwandten in Offweiler und Strassburg, um im Mai letztgenannten Jahres diese Stadt zu verlassen und in Esslingen eine neue, vom Reiseverein beabsichtigte Expedition, diesmal nach Aegypten und Arabien vorzubereiten. Im August 1834 schiffte er sich, mit dem würtembergischen Arzte Dr. Wiest, zu Triest nach Alexandrien ein, die Reise wurde jedoch bald unterbrochen durch Schiffbruch an der Küste von Kephalonia, und der anderthalbmonatliche unfreiwillige Aufenthalt auf dieser Insel, welcher den Reisenden hieraus erwuchs, benutzt, um die dortige Flora soweit möglich einzusammeln. Nachdem dann Alexandrien und Kairo glücklich erreicht waren, wurde zunächst ein Theil von Aegypten und der angrenzenden Wüste bereist und ergab reiche, sowohl botanische als zoologische Sammlungen. Das weitere Ziel war der Sinai. Schimper trat den Weg dahin über Suez und El Tor allein an; sein Genosse, die Gefahren und Strapazen der Wüstenreise scheuend, verweigerte die Betheiligung; er blieb in Kairo zurück und starb dort bald an der Pest. Auch Sch. lernte diese Seuche näher kennen, insofern einer seiner Begleiter unterwegs daran erkrankte; die hierdurch erwachsenen Mühsale wurden jedoch beharrlich und glücklich überstanden, der Sinai Ende März 1835 erreicht, nach langen Unterhandlungen mit den misstrauischen Mönchen in dem Garten des Sinai-Klosters das Zelt aufgeschlagen und eine verfallene Hütte für die Aufnahme der Sammlungen hergerichtet. Die nächste Zeit galt der botanischen Erforschung des Sinai-Gebirges und der Sinai-Halbinsel; 1836 finden wir Sch. in Ober-Aegypten. Die schönen Resultate dieser Reisen veranlassten den Reiseverein und den Reisenden, die Expedition auf das damals sehr wenig gekannte Abyssinien auszudehnen. Am 13. Nov. 1836 schiffte sich Sch. in Suez nach Djedda ein, machte von da den vergeblichen Versuch, Mekka zu erreichen, und fuhr dann nach Massaua, wo er Anfang Januar 1837 anlangte. Mit Ueberwindung grosser Schwierigkeiten und Einbussen, welche in Unruhen, die damals in dem abyssinischen Küstenlande stattfanden, ihren Grund hatten, kam er dann nach etwa zwei Monaten nach Adoa, und fand bei dem König von Tigré, Ubié Schutz und gute Aufnahme. Die Jahre 1837-40 wurden zur Durchforschung Abyssiniens verwendet; Ende 1840 die Rückreise nach Europa angetreten. Dieselbe sollte über Moccha, das südliche Arabien, und dann zunächst nach Bagdad gehen. Allein auf dem Wege von Moccha ins Innere Arabiens, nach langem, schwierigem Marsche, erkrankte Sch., wurde von einer Karawane aufgenommen und nach Moccha zurückgeführt. Zur Herstellung seiner Gesundheit nach Abyssinien zurückgekehrt, wurde er der Freund des Königs Ubié, von diesem mit der Provinz Antitscho beschenkt, und verheirathete sich mit einer Abyssinierin. Auch jetzt setzte er, neben seinen Verwaltungsgeschäften die wissenschaftlichen Forschungen und Sammlungen fort; 1851—54 im Auftrage und unter würdiger Honorirung seitens der Direction des Jardin des plantes in Paris. Die relativ ruhigen und glücklichen Verhältnisse, in welchen Sch. hiernach lebte, dauerten bis zum Ausbruche des Krieges zwischen dem König Ubié und dem nachmals durch den Kampf mit England bekannt gewordenen Theodoros. Als der Krieg (1855) begann, befand sich Sch. auf einer Reise im Lande des Gallas. Bei der Rückkehr fand er seine Wohnung in Debra Eski, im Semen-Gebirge, wo er für Ubié eine kleine Festung und eine Kirche gebaut hatte, zerstört, seine Sammlungen vernichtet; der siegreiche Theodoros nahm ihm auch seine Provinz Antitscho. Sch. zog sich nach Adoa zurück, musste aber später, mit seiner Familie, dem Theodoros nach der Festung Magdala folgen und dort, bis zur Uebergabe an die Engländer (1868), bleiben.

Seit jener Zeit lebte Sch., in ziemlich dürftigen Verhältnissen, in Adoa, beschäftigt mit geologischen Sammlungen und Bearbeitung einer geologischen Karte des Landes. Der Tod ereilte ihn, bevor hiervon etwas nach Europa abgeschickt werden konnte. Sein Sohn, welcher zu seiner Ausbildung gegen 10 Jahre in Europa zugebracht, zuletzt durch die Munificenz des Grossherzogs von Baden am Polytechnicum zu Carlsruhe studirt hatte, und auf der Heimreise war, erfuhr in Massaua, dass der Vater einer im Lande herrschenden, nicht näher bezeichneten epidemischen Krankheit erlegen sei.

W. Schimper's Name wird in der Geschichte der beschreibenden Naturwissenschaft auf die Dauer mit Auszeichnung genannt werden. Er hat für die Kenntniss Ostafrikas Erhebliches geleistet. Seine botanischen Sammlungen — mehrere Hundert Arten der Sinai-Flora, mehrere Tausend aus Abyssinien —, ausgezeichnet durch sorgfältige Herstellung und genaue Aufzeichnung des für die einzelnen Pflanzen Wissenswerthen, haben direct eine wesentliche Förderung der Pflanzenkunde und indirect Anregungen zu weiterer Forschung gebracht. Auch zahlreiche zoologische Materialien sind ihm zu verdanken. Sie befinden sich vorzugsweise in den Museen von Carlsruhe, Freiburg i. Br., Stuttgart und besonders Paris und Strassburg. dBy.

*) Vergl. die Berichte in der Flora der 30er und 40er Jahre.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 16.** 18. April 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: J. Böhm, Ueber die Function der vegetabilischen Gefässe (Schluss). — **Litt.:** Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. — P. Falkenberg, Die Meeres-Algen des Golfs von Neapel. — **Personalnachrichten.** — **Sammlungen.** — **Notiz.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Ueber die Function der vegetabilischen Gefässe.

Von

Josef Boehm.

(Schluss.)

Vergleichende Untersuchungen lehrten, dass bei Weidenblättern vom zweiten oder dritten Versuchstage an das Transpirationsvermögen sehr herabgestimmt wird, wenn denselben das Wasser durch Vermittelung von Schwesterblättern zugeführt werden muss. Der Grund hierfür liegt darin, dass bei sonst gleichen Verhältnissen die Transpirationsintensität bekanntlich in sehr hohem Grade bedingt ist von der Bodenbeschaffenheit, d.i. von der grösseren oder geringeren Leichtigkeit, mit welcher die verdunstenden Blätter ihren Verlust wieder ersetzen können. Bei zwei Keimpflanzen der Feuerbohne, deren Endknospen frühzeitig entfernt wurden, und welche bei gleicher Bodenfeuchtigkeit gleich stark transpirirten, betrug die Differenz des Gewichtsverlustes bisweilen das vierfache, wenn abwechselnd bei der einen und anderen Pflanze die (natürlich gegen directe Verdunstung geschützte) Topferde begossen wurde. Nachdem dies geschehen war, erreichte die Transpirationsintensität erst sehr allmählich wieder die ursprüngliche Grösse.

Die in so hohem Grade von der grösseren oder geringeren Schwierigkeit des Wasserbezuges abhängige Transpirationsintensität der Blätter ist nach meiner Ueberzeugung eine nothwendige Folge der Art und Weise, wie in parenchymatischen Geweben die durch Verdunstung eingeleitete Wasserbewegung bewerkstelligt wird. — Wenn eine Epidermiszelle einen Theil ihres flüssigen Inhalts durch Verdunstung verloren hat, so kann sie in Folge der Elasticität ihrer Wand nicht zusammensinken, sondern es wird dieselbe ihren vor Verdunstung geschützten inneren Nachbarzellen gegenüber zu einer Saugpumpe. Das Wasser, welches in diese Saugpumpe aus einer inneren Nachbarzelle übertritt, muss jedoch die Wand, durch welche beide getrennt sind, passiren; die saugende Oberhautzelle entzieht also zunächst ihrer nach innen gelegenen Membran einen Theil des Imbibitionswassers. Das dadurch zwischen den festen Substanzkernen und deren Wasserhüllen gestörte Gleichgewicht wird auf Kosten des flüssigen Inhalts der betreffenden Nachbarzelle sofort wieder hergestellt. Das gleiche Spiel wiederholt sich nun von Zelle zu Zelle. — Die Folgen, welche eintreten müssten, wenn die Zellwand nicht in der Lage wäre, das ihr entzogene Wasser wieder zu ersetzen, können nicht zweifelhaft sein. Denken wir uns eine isolirte, kugelige, dickwandige Zelle, deren flüssiger Inhalt genau unter dem Atmosphärendrucke steht. Anfangs wird die äusserste, direct verdunstende Wandschicht ihren Wasserverlust sofort und vollständig von dem Imbibitionswasser der zunächst folgenden Schicht decken u. s. f.; bei der innersten Schicht kann ein Gleiches nur geschehen auf Kosten des flüssigen Inhalts. Sobald sich dieser aber nur um einen kleinen Bruchtheil vermindert hat, wird die Zelle zu einem Saugapparate, welcher nun im Gegentheil das Bestreben hat, der Wand Wasser zu entziehen. Die nothwendigen Folgen sind offenbar die, dass die Wasserhüllen der festen Sub-

stanzkerne und somit auch die Durchmesser der (ihrer Form nach unveränderten) Zelle sich verkleinern und das Transpirationsvermögen abnimmt. So lange die innere Wandfläche vom flüssigen Inhalte benetzt wird, ist die Verkleinerung der Wasserhüllen selbstverständlich nur bis zu einer gewissen, bald erreichten Grösse möglich, woraus sich ergibt, dass bei gleichbleibender Luftfeuchtigkeit die Verdunstung rapid abnehmen und bald ziemlich constant werden muss. — Das, was von einer Zelle gilt, gilt natürlich auch von einem Zellcomplexe, z. B. einem Blatte. Fünf Blätter einer Bruchweide von 2,839 Grm., welche unverzüglich nach dem Abschneiden (am 14. August) gewogen wurden, verringerten ihr Gewicht von 15 zu 15 Minuten um 0,131, 0,052, 0,040, 0,040, 0,038, 0,037, 0,038, 0,034, 0,036, 0,035, 0,036, 0,036, 0,037, 0,035, 0,035, 0,033, 0,035, 0,035, 0,033, 0,034, 0,029, 0,029, 0,029, 0,026 Grm. — Das Welken ausgewachsener Blätter, deren Turgescenz nicht durch endosmotische Spannung bedingt ist, muss dann eintreten, wenn in Folge des Wasserverlustes die Elasticität der Zellwand verloren geht, wo dann nicht nur die Grösse, sondern auch die Form der Zellen geändert wird.

Die Gewichtszunahme von Weidenzweigen, welche mit einem Ende in Wasser gestellt wurden, ist, wie wir oben gesehen haben, dadurch bedingt, dass den saugenden Zellen durch die Gefässe Wasser zugeführt wird; die Gewichtszunahme der Stecklinge muss daher mit dem ursprünglichen Wassergehalte der saftleitenden Zellen in verkehrtem Verhältniss stehen. Von vorn herein scheint demnach nichts natürlicher zu sein, als dass Zweige, welche unbeschadet ihrer Entwickelungsfähigkeit während längerer Zeit in trockener Luft lagen, in besonders hohem Grade die Fähigkeit besitzen würden, Wasser aufzusaugen. Die Erfahrung jedoch lehrt, dass dies nicht der Fall ist. Zweige, welche 2—3 Tage getrocknet oder einige Zeit im feuchten Raume aufbewahrt wurden, haben die Fähigkeit, als Stecklinge ihr Gewicht zu vergrössern, ganz oder fast ganz verloren.

In Anbetracht des Umstandes, dass der Eintritt von Luft in Zellen mit wasserdurchtränkten Wänden jedenfalls nur sehr langsam erfolgt, dürfte die zunächst liegende Vermuthung über die Ursache, durch welche die Unfähigkeit der in Rede stehenden Zweige, Wasser in verhältnissmässig grosser Menge einzusaugen, bedingt ist, wohl die sein, dass die Continuität der Gefässcapillaren durch mittlerweile erfolgte Thyllenbildung unterbrochen worden sei. Werden die Zweige jedoch gebrüht oder entrindet und getrocknet, so sind sie für comprimirte Luft sehr gut permeabel, zum Beweise, dass durch Thyllenbildung der Wassertransport in den Gefässen nicht unterbrochen wurde.

Bei frisch abgeschnittenen Weidenzweigen ist, wie schon wiederholt hervorgehoben wurde, ein Theil der Gefässe fast ganz mit Flüssigkeit erfüllt. Da die Gewichtszunahme dieser Zweige, wenn sie in Wasser gestellt werden, durch Aufnahme von Wasser in die Zellen erfolgt, so ist es für den ersten Augenblick nicht recht einleuchtend, warum der flüssige Gefässinhalt nicht sofort in die saugenden Zellen übertritt. Bei der unverletzten Pflanze konnte dies deshalb nicht geschehen, weil die Flüssigkeit in den Gefässen unter einem geringeren Drucke stand als in den benachbarten Zellen, denn sonst hätten sich ja, wie schon bemerkt, die seinerzeit theilweise lufthaltig gewesenen Gefässe nicht mit Saft füllen können. Bei abgeschnittenen Zweigen steht der Gefässinhalt jedoch unter dem äusseren Atmosphärendrucke, und man sollte daher glauben, dass derselbe unverweilt von den Zellen aufgesaugt werde. Die Gründe, warum dies nicht geschieht, können meines Erachtens nicht zweifelhaft sein; es sind dies ganz dieselben wie die, durch welche die Impermeabilität saftführender Gefässe für comprimirte Luft bedingt ist. In Folge des Lufteintrittes in die offenen Gefässenden muss sich alsbald eine aus alternirenden Luftbläschen und Wassertröpfchen bestehende Kette herstellen, durch deren Reibungswiderstand dem weiteren Eindringen von Luft eine Grenze gesetzt wird. In einiger Entfernung von der Schnittfläche bleibt demnach auch bei abgeschnittenen Zweigen das Druckverhältniss zwischen Zell- und Gefässinhalt dasselbe, wie in der unverletzten Pflanze. Bei Pflanzen mit saftführenden Gefässen des Splintes scheint übrigens die Tension der Zellluft überhaupt nicht sehr gering und die Wasseraufsaugung in die Zellen der Stecklinge wesentlich durch Absorption des gasförmigen Inhaltes durch den Zellsaft bedingt zu sein.

Die Ursache, warum Weidenzweige nach längerem Liegen in trockener Luft unfähig werden, als Stecklinge (d. i. nachdem sie mit einem Ende in Wasser getaucht wurden) ihr Gewicht zu vergrössern, kann nun nicht mehr zweifelhaft sein; es liegt dieselbe darin, dass in Folge des Eintrittes von Luft in die Gefässenden die Permeabilität der »Tracheen« für Wasser mehr oder minder erschwert wurde.

Aus den Enden wassererfüllter Capillarröhrchen wird, wenn sie in horizontaler Lage unter der Glocke der Luftpumpe evacuirt werden, ein Theil des Wassers ausgetrieben. In gleicher Weise kann auch die sofortige Erfüllung der Gefässenden mit Luft bewerkstelligt werden. Derartig behandelte Zweige sind sodann bei dem Gewichte eines Wassertropfens für Wasser ebenso impermeabel wie Zweige, welche einige Tage in Luft aufbewahrt wurden, werden aber, so wie letztere, bei geringem Wasserdrucke wieder für Wasser permeabel, wenn von beiden Enden ein kürzeres oder längeres Stück abgetragen wird. — Werden Zweige selbst erst nach 8-14tägigem Liegen in gewöhnlicher Luft halbirt und beide Hälften in aufrechter Stellung (d. i. die untere Hälfte mit der alten und die obere mit der neuen Schnittfläche) in Wasser gestellt, so erfolgt bei der unteren Hälfte gar keine oder nur eine sehr geringe, bei der oberen aber eine bedeutende Gewichtszunahme.

Davon, dass die Ursache, in Folge deren Weidenzweige nach längerem Liegen in Luft die Fähigkeit verlieren, als Stecklinge ihr Gewicht bedeutend zu vergrössern, der Lufteintritt in die Gefässenden ist, kann man sich auch in anderer Weise leicht überzeugen. Werden solche Zweige nämlich unter Quecksilberdruck von einem Ende aus so lange mit Wasser injicirt, bis dieses an dem entgegengesetzten Ende erscheint, so verhalten sich dieselben bezüglich ihrer Fähigkeit, Wasser aufzusaugen, wieder so wie frisch abgeschnittene Zweige.

Die Erscheinungen, welche sich bei der Injection frisch abgeschnittener mehrjähriger Weidenzweige mit Luft zeigen, lieferten uns den Beweis, dass die Gefässe des alten Holzes zu jeder Jahreszeit wasserärmer sind als die des jungen (nicht aber allerjüngsten) Holzes und berechtigen zu dem Schlusse, dass in die Hohlräume des älteren Holzes leichter als in die des jungen Luft abgeschieden werden kann. — Bei Zweigen, welche während ihrer Aufbewahrung in Luft beiläufig 20 Proc. ihres Gewichts verloren haben, sind die Gefässe des älteren Holzes für Luft leicht permeabel; es wandert also der »Saft« aus dem älteren in das jüngere Holz. Nach weiterem Trocknen werden die Gefässe des peripheren Holzes für comprimirte Luft entweder ebenfalls durchlässig oder es bleiben dieselben für immer impermeabel, zum Beweise, dass sich in denselben mittlerweile Thyllen gebildet haben. In Folge der häufigen Thyllenbildung bei langsamem Trocknen der Zweige ist es daher nothwendig, dass, wenn man erfahren will, ob in einem bestimmten Zeitpunkte die Impermeabilität der Gefässe für comprimirte Luft durch Saft oder durch Thyllen bedingt ist, die betreffenden Zweige entrindet oder gebrüht und getrocknet und dann abermals mit Luft injicirt werden.

Die Vorgänge in trocknenden Weidenzweigen sind also nicht immer die gleichen, und hierin dürfte vielleicht auch theilweise die Ursache liegen, dass der Gewichtsverlust, welchen verschiedene Zweige, ohne ihre Entwickelungsfähigkeit als Stecklinge einzubüssen, erleiden können, oft sehr verschieden ist. Es muss aber bemerkt werden, dass der Wassergehalt gleichzeitig abgeschnittener Zweige bei gleichem Gewichte oft in hohem Grade variirt. Ueppige Stocksprosse sind durchschnittlich wasserreicher als gleich schwere Stammzweige.

Wenn bei trocknenden Weidenzweigen der Gewichtsverlust bereits gegen 20 Proc. beträgt, so verfärbt sich die Rinde sehr häufig an den Enden und zwar am oberen Ende fast ausnahmslos in grösserer Ausdehnung als am unteren. — Wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist, bewahren Zweige, deren Gefässe in Folge theilweiser Lufterfüllung ihrer Enden für Wasser nicht mehr vollkommen permeabel sind, selbst nach mehrmonatlicher Cultur ihr Gewicht ziemlich unverändert, mögen sie nun beim Trocknen viel oder wenig Wasser verloren haben. Es ist dies selbstverständlich nur bei Stecklingen der Fall, deren Rinde bis zum oberen Ende frisch und grün blieb, und kann, so wie die dauernde d. i. irreparable Gewichtsabnahme von Pflanzen, bei welchen die Wasseraufnahme durch die Wurzeln vorübergehend sistirt wurde, nur durch die Annahme erklärt werden, dass bei einem gewissen Druckminimum in die saftleitenden Zellen Luft abgeschieden wird und dass somit die Tension der Luft in den Zellen einer bestimmten Holzschicht

bei gleichbleibender Art der Wasserzufuhr ziemlich ungeändert bleibt. Mit dieser Annahme scheint allerdings die bedeutende Gewichtszunahme halbgetrockneter und dann mit Wasser injicirter Zweige, wenn sie dann in Wasser gestellt werden, nicht im Einklang zu stehen. Der Widerspruch ist aber nur ein scheinbarer und löst sich sofort, wenn man erwägt, dass bei ungehinderter Wasserzufuhr die Luft in den Zellen von dem flüssigen Inhalte absorbirt und durch eingesaugtes Wasser ersetzt wird. — Aus dem gleichbleibenden Gewichte von Stecklingen mit lufthaltigen Gefässenden folgt aber durchaus nicht, dass die Menge der in jeder saftleitenden Zelle enthalten gewesenen Flüssigkeit unverändert bleibt; es kann ja in den Zellen des unteren Zweigtheiles der flüssige Inhalt um eben oder fast eben so viel zunehmen, als derselbe in den oberen Zellen in Folge der Verdunstung dauernd vermindert wird.

Zu Versuchen mit halbtrockenen Zweigen wurden von 400 am 15. Mai Vormittags abgeschnittenen und gewogenen Zweigen nur solche gewählt, deren Rinde nur an den Schnitträndern geschwärzt war. — Bei allen aus Stecklingen gezogenen Pflanzen wurden die Knospen mit Ausnahme der drei obersten bei beginnender Schwellung zerdrückt.

Tabelle I. Die halbtrockenen Zweige wurden einfach in Wasser gestellt.

Nr.	Gewicht der Zweige		Gewichtsverlust in Procenten	Gewicht der Stecklinge	
	frisch am 15. Mai	getrocknet bis		bei beginnender Wurzelbildung am	nach Entfernung der Wurzeln und Triebe am 31. Juli
		21. Mai		**31. Mai**	
1	104,27	97,57	6,43	98,50	96,85
2	73,35	66,62	9,18	64,50	66,62
3	55,72	49,64	10,91	48,35	49,00
		24. Mai		**4. Juni**	
4	84,62	75,60	10,66	77,15	74,30
5	87,55	76,25	12,91	77,97	77,85
6	68,34	55,02	19,46	55,90	57,05
		1. Juni		**15. Juni**	
7	108,85	83,60	23,14	85,55	83,97
8	51,12	37,72	25,62	39,45	40,82
9	70,60	52,12	26,17	52,07	53,76

Bei Nr. 8 und 9 waren nach Schluss des Versuches die Gefässe des centralen Holzes der frischen, 35 Cm. langen Zweig-Mittelstücke für comprimirte Luft sehr gut, die des peripheren Holzes in Folge ihrer Safterfüllung gar nicht permeabel. Bei den gebrühten und getrockneten Mittelstücken aller übrigen Stecklinge war das gerade Gegentheil der Fall. Das Unterbleiben der Thyllenbildung im centralen Holze von Nr. 8 und 9 war offenbar durch zu starkes Austrocknen desselben bedingt. Es darf aber nicht unerwähnt bleiben, dass auch bei diesen Stecklingen nicht nur die unteren, sondern auch die oberen Gefässenden mit Thyllen erfüllt waren.

In obige Tabelle sind nur die Resultate mit solchen Versuchszweigen aufgenommen worden, welche aus der obersten Knospe Triebe entwickelt hatten. In der Regel vertrocknet auch bei Zweigen, welche erst nach einem beiläufigen Gewichtsverluste von 20 Procent in Wasser gestellt wurden, selbst wenn deren Rinde noch ganz frisch aussah, das obere Zweigende; betrug der Gewichtsverlust aber bereits 25—30 Procent, so vertrocknet in der Regel der grösste Theil des über dem Wasser befindlichen Zweigtheiles. — Viel weniger nachtheilig sind jedoch, wie aus den Tabellen II und III ersichtlich sein mag, die Folgen des Trocknens, wenn die Zweige sodann mit Wasser injicirt, oder, besser noch, ganz unter Wasser dem vollen Tageslichte ausgesetzt wurden.

Tabelle II. Die halbtrockenen Zweige wurden unter dem Drucke einer 75 Cm. hohen Quecksilbersäule mit Wasser injicirt und mit dem unteren Ende in Wasser gestellt.

Nr.	Gewicht der Zweige		Gewichtsverlust in Procenten	Gewicht der Stecklinge		
	frisch am 15. Mai	getrocknet bis 1. Juni		nach der Injection mit Wasser	bei beginnender Wurzelbildung am 11. Juni	nach Entfernung der Triebe u. Wurzeln am 4. August
1	42,30	30,10	28,83	39,78	47,44	43,58
2	71,96	51,12	28,96	67,57	74,97	71,62
3	50,75	35,43	30,18	45,57	54,63	48,76
4	82,47	57,15	30,70	73,64	89,58	80,92

Diese Stecklinge hatten aus ihren obersten Knospen schöne Triebe entwickelt und am 4. August waren nur die den Trieben gegenüber liegenden Seiten 1—3 Cm. vom Schnittrande abwärts vertrocknet. Bei acht anderen, in gleicher Weise behandelten Stecklingen, deren Gewichtsverlust gleichfalls 28–32 Proc. betrug, begannen schon nach 14 Tagen die oberen Enden zu vertrocknen.

Bei neun anderen, in gleicher Weise behandelten Zweigen, deren Gewichtsverlust am 2. Juli ebenfalls gegen 30 Proc. betrug, war anfangs October die Rinde an den Zweigenden in einer Länge von 1—5 Cm. schwarz gefärbt.

Tabelle III. Die halbtrockenen Zweige wurden ganz unter Wasser dem vollen Tageslichte ausgesetzt.

Nr.	Gewicht der Zweige		Gewichtsverlust in Procenten	Nach Entfernung des Lenticellengewebes, der Triebe und Wurzeln
	frisch am 15. Mai	getrocknet bis 2. Juni		
1	57,82	41,90	27,54	91,83
2	61,08	43,27	29,16	89,17
3	48,12	33,62	30,14	67,54

Die Gewichtszunahme frischer und halbtrockener, aber noch entwickelungsfähiger Weidenzweige ist, wie sich aus den vorstehenden Erörterungen und angeführten Versuchsresultaten ergibt, wesentlich dadurch bedingt, dass die Gefässe wenigstens theilweise ganz mit Wasser erfüllt sind oder (nachträglich) erfüllt werden, d. h. dass dieselben bei sehr geringem Drucke für Wasser permeabel sind. Aus der folgenden kleinen Tabelle möge man ersehen, dass ein Gleiches auch der Fall ist bei ganz lufttrockenen Zweigen, welche mit einem ihrer Enden in Wasser getaucht wurden.

Tabelle IV.

Nr.	Gewicht der Zweige		Gewichtsverlust in Procenten	Gewicht der Stecklinge am															
	frisch am 16. April	getrocknet bis 1. Juli		2. Juli	3. Juli	4. Juli	7. Juli	9. Juli	11. Juli	13. Juli	18. Juli	25. Juli	27. Aug.	20. Sept.	2. Oct.	25. Oct.	30. Nov.	3. Jan.	17. Febr.
1	101,20	59,65	41,06	61,85	62,87	64,26	66,73	67,85	68,76	69,87	73,05	78,03	96,52	103,80	106,50	110,48	114,10	115,87	116,32
2	97,10	56,48	41,83	57,75	58,25	59,19	60,75	61,25	62,06	62,80	64,80	69,32	81,75	87,40	89,75	93,60	97,60	100,25	101,92
3	76,57	44,54	41,82	45,24	45,66	46,23	47,50	47,72	48,26	48,90	50,28	52,11	59,63	62,15	63,05	65,20	66,90	66,35	65,18
4	am 4. Mai 1877 67,41	31,19	53,71	31,80	32,20	32,42	32,62	32,73	32,84	—	—	—	34,52	—	34,75	—	—	35,96	36,27

Bei Nr. 1 war nach dem Trocknen der ganze Querdurchschnitt für comprimirte Luft permeabel, bei Nr. 2 eine kleine, bei Nr. 3 aber eine ziemlich bedeutende Schicht des peripheren Holzes impermeabel. — Nr. 4 wurde im Jahre 1877 vom 4. Mai an als entknospter Steckling cultivirt und war am 15. October grösstentheils vertrocknet und nach Entfernung der Wurzeln und anhaltendem Trocknen für comprimirte Luft ganz undurchlässig. Dieser Zweig wurde mit seinem oberen Ende in Wasser gesellt.

Werden gebrühte und getrocknete (und somit sicher thyllenfreie) Zweige von 25 Cm. und andere gleich starke von 50 Cm. Länge mit einem Ende gleich tief in Wasser gestellt, so ist während der ersten 4—6 Wochen die Gewichtszunahme bei allen Zweigen annäh-

ernd gleich gross, dauert aber bei den längeren Zweigen noch Monate fort, nachdem sie bei den kürzeren schon beendet war. Das obere Ende 50 Cm. langer Zweige bleibt oft dauernd lufttrocken. Etwas weiter nach abwärts sind bei Zweigen, welche noch in der Gewichtszunahme begriffen sind, die Zellen mit Wasser und Luft und bei einer bestimmten Entfernung vom Wasserniveau nur mit Wasser erfüllt. — Werden Zweige, deren Gefässe sämmtlich mit Thyllen erfüllt sind (Tabelle IV Nr. 4) durch anhaltendes Kochen mit Wasser injicirt und dann in Wasser gestellt, so vertrocknen sie alsbald bis zu einer geringen Entfernung vom Wasserniveau.

Aus allen diesen Erscheinungen ergibt sich, dass bei der Wasseraufsaugung lufttrockener Weidenzweige die Gefässe in gleich hervorragender Weise betheiligt sind wie bei lebenden Stecklingen. In einer Beziehung ist aber die Ursache der Wasseraufsaugung bei trockenen Zweigen eine wesentlich andere als bei frischen. Während nämlich bei diesen, wie man sich leicht überzeugen kann, das Volumen ganz oder fast ganz unverändert geblieben ist, nachdem sie um 30—40 Proc. ihres ursprünglichen Gewichts schwerer geworden sind, quillt trockenes Holz in kurzer Zeit auf, wenn dasselbe allseitig von Wasser benetzt wird. Die grosse Energie, mit welcher diese Volumzunahme erfolgt, hat darin ihren Grund, dass die Wasseraufsaugung zunächst durch moleculare Kräfte veranlasst ist. Es bekleiden sich nämlich vor allem anderen die Molecüle der Zellwand (wieder) mit Wasserhüllen. Indem dieses geschieht, vergrössert sich das Zelllumen und es muss nun auch in dieses Wasser eingesaugt werden. Nach vollendeter Quellung sind die Zellen theilweise mit Wasser und theilweise mit Luft erfüllt. Bleibt das Holz weiter unter Wasser, so wird die in den Hohlräumen eingeschlossene Luft endlich völlig absorbirt und von Wasser ersetzt. Das Trockenbleiben der Aussenwände hölzener Wasserbehälter und die geringe Gewichtszunahme trockener Weidenstecklinge mit thyllenerfüllten Gefässen sind Folgen gleicher Ursachen. Trotz der enormen Kraft, mit welcher von lufttrockenen Zellwänden Wasser aufgenommen wird, sind dieselben doch nur in geringem Grade befähigt, den Wänden benachbarter Zellen ihr Imbibitionswasser zu entziehen.

Wir haben schon wiederholt darauf hingewiesen, dass frische Weidenzweige bei sehr geringem Drucke für Wasser permeabel sind. Diese Permeabilität verringert sich in dem Grade, als die Zweige austrocknen und steht gewissermaassen mit der Permeabilität für Luft in verkehrtem Verhältnisse. Durch lufttrockene Zweige von 50 Cm. Länge mit thyllenfreien Gefässen kann erst bei einem Ueberdrucke von 6—10 Atmosphären Wasser gepresst werden. Diese Erscheinung hat zweifellos darin ihren Grund, dass in Folge der Quellung des Holzes die Gefässe comprimirt werden. Nachdem sich die lufttrocken gewesenen Zweige mit Wasser vollgesaugt haben, sind sie für dieses wieder sehr leicht permeabel.

Auf Grundlage des von uns geführten Nachweises, dass sowohl in frischen wie in todten Weidenzweigen die Wasserleitung vorzüglich in den Gefässen erfolgt, kann es wohl keinem berechtigten Zweifel unterliegen, dass ein gleicher Vorgang auch bei bewurzelten Pflanzen stattfindet.

Wir haben bereits hervorgehoben, dass nach längerer Cultur sich die Gefässe der Weidenstecklinge nicht nur an den Enden, sondern in der Regel ihrer ganzen Länge nach vom centralen Holze aus, welches dabei das Aussehen von Kernholz bekommt, mit Thyllen erfüllen. Nach 5—6monatlicher Cultur vertrocknen diese Stecklinge sehr häufig vom oberen Ende aus, und soweit dies geschehen, sind sämmtliche Gefässe für comprimirte Luft impermeabel und mehr weniger vollständig mit Thyllen erfüllt. Es ist dies ein directer und schlagender Beweis dafür, dass bei Pflanzen mit saftführenden Gefässen die Zellen jedenfalls nicht in sehr hohem Grade die Fähigkeit besitzen, das Wasser zu leiten. — Zwischen der Function der Gefässe frischer und halbtrockener Stecklinge und unverletzter Pflanzen besteht nur ein geringer Unterschied. Bei frischen Stecklingen können die Gefässe sehr leicht direct von aussen ebenso viel Wasser aufsaugen, als ihnen von benachbarten Zellen entzogen wurde. Aber auch bei bewurzelten Pflanzen und bei solchen Stecklingen, deren Gefässenden für Wasser schwer oder gar nicht permeabel sind, werden die in Folge der Verdunstung inhaltsärmer gewordenen Zellen von dorther Wasser einsaugen, von wo sie es

am leichtesten bekommen können, d. i. von den benachbarten Gefässen, während anderseits diese ihren Verlust aus tiefer gelegenen Zellen decken, d. i. aus Zellen, welche von der äusseren Wasserquelle weniger weit entfernt sind. Bei transpirirenden Pflanzen mit saftführenden Gefässen wird also die Tension der Luft, d. i. die Druckgrösse in den saftleitenden Zellen verschiedener Stammhöhe nicht sehr verschieden sein, da das Wasser bei seiner Wanderung von der Wurzel bis zu den Zweigspitzen, ohne dass besonders grosse Widerstände zu überwinden wären, auf weite Strecken in den Gefässen gehoben werden kann. Der Umstand, dass die Wasserfäden in den Gefässen, wenn auch in ziemlich weiten Abständen, durch Luftbläschen unterbrochen sind, ist selbstverständlich nicht nur kein Hinderniss, sondern vielmehr eine wesentliche Bedingung für die saftleitende Function der Gefässe.

Bei Pflanzen, deren Gefässe, nachdem sie ihres ursprünglichen flüssigen Inhalts beraubt wurden, sich nicht mehr mit Saft, sondern, nachdem sie etwas älter geworden sind, mit Luft von gewöhnlicher Tension füllen, kann der Ausgleich des durch die Transpiration gestörten relativen Gleichgewichtszustandes zwischen dem Drucke des Inhalts der über einander gelagerten Zellen nur durch Filtration des Saftes von Zelle zu Zelle stattfinden, woraus folgt, dass die Luft besonders in den höher gelegenen saftleitenden Zellen dieser Gewächse eine sehr geringe Tension besitzen muss. Es ist nun in hohem Grade räthselhaft, warum, nachdem sich die Gefässluft mit der äusseren Atmosphäre ins Gleichgewicht gesetzt hat, dies nicht endlich auch bei der Luft in den Zellen geschieht. In Anbetracht der Thatsache, dass durch Korkzellen die Luft nur sehr langsam diffundirt, halte ich es für mindestens sehr wahrscheinlich, dass der Uebertritt von Luft aus den Tracheen in die benachbarten saftleitenden Zellen durch die Auskleidung der Gefässe mit Thyllen oder einer gummiartigen Substanz verhindert wird. Falls sich diese Annahme bestätigen sollte, so wäre nicht nur obiges Räthsel, sondern gleichzeitig auch die schon seit Langem drängende Frage nach der physiologischen Function der Thyllen und der gummiartigen Secrete gelöst.

Weidenpflanzen, welche aus Stecklingen gezogen wurden, vertrocknen von ihrem oberen Ende aus so weit, als sämmtliche Gefässe bereits mit Thyllen erfüllt sind. Bei Pflanzen mit wasserfreien Gefässen geht jedoch mit der Thyllenbildung (*Robinia*) oder der Abscheidung von Gummi in die Gefässe das Saftleitungsvermögen des betreffenden Holzes nicht verloren; dies geschieht erst nach dem Uebergange des Splintes in eigentliches Kernholz, dessen Zellen mit Luft von gewöhnlicher Tension erfüllt sind.

Das Alter, in welchem die Kernholzbildung beginnt, ist bei verschiedenen Pflanzenarten sehr verschieden und theilweise auch von individuellen und standörtlichen Verhältnissen bedingt. Wenn der grösste Theil des Splintes bereits in Kernholz übergegangen ist und durch ersteren der Krone nicht mehr die nothwendige Wassermenge zugeführt werden kann, so vertrocknen die Aeste theilweise, die Holzneubildung vermindert sich demzufolge continuirlich und der Baum stirbt eines natürlichen Todes. — Bei der Birke, dem Prototyp eines Baumes mit saftführenden Gefässen, bleibt das alte Holz wasserreich und geht endlich in Fäulniss über.

Wir haben oben hervorgehoben, dass unter Wasser getauchte Weidenzweige in vollem Tageslichte sich bewurzeln und (besonders aus ihren oberen) Knospen kleinblättrige Triebe entwickeln und dass die Gefässe von ihren Enden aus sich allmählich mit Thyllen erfüllen. Bezüglich der Function der saftführenden Gefässe scheint mir nun Folgendes nicht ohne Interesse zu sein. Zweige, welche zeitig im Frühjahr (vor der Blattentfaltung) abgeschnitten und unter Wasser getaucht werden, wachsen nicht in die Dicke; Zweige hingegen, welche schon vor Beginn des Versuches neues Holz gebildet hatten, fahren in der Regel auch unter den neuen Verhältnissen fort, sich weiter zu verdicken, das neugebildete, oft aus mehr als 20 Zelllagen bestehende Holz ist aber gefässlos. Es bedarf diese Thatsache als ein merkwürdiges Beispiel von Transformation unter geänderten Verhältnissen wohl keines weiteren Commentars.

Die in vorliegender Abhandlung beschriebenen Versuchsresultate und die daraus gezogenen Schlüsse möchte ich in folgenden Sätzen recapituliren:

1) Die in der neueren Pflanzenphysiologie widerspruchslos als Fundamentalsatz vorgetragene Lehre, dass die vegetabilischen Gefässe im normalen Zustande nur Luft führen und somit wahre Tracheen seien, ist unrichtig.

2) Der ursprüngliche (flüssige) Inhalt der cambialen Gefässe wird von den saftleitenden Zellen bei den meisten Pflanzen theilweise, bei anderen vollständig aufgesaugt, ohne dass dafür ein entsprechendes Luftvolumen abgeschieden würde. Dadurch werden die durch v. Höhnel's Versuche bekannt gewordenen Erscheinungen bedingt, welche sich zeigen, wenn im Wachsthum begriffene Zweige unter Quecksilber abgeschnitten werden.

3) Nachdem die Gefässe älter geworden sind, füllen sie sich von den benachbarten Zellen aus entweder (mehr oder weniger vollständig) wieder mit Saft oder (irgend woher) mit Luft von gewöhnlicher Tension. Letzteres geschieht bei jenen Pflanzen, deren jugendliche Gefässe ihres flüssigen Inhalts ganz beraubt werden. — Zweige mit safterfüllten Gefässen sind für Wasser sehr leicht und bei grösserer Länge für comprimirte Luft nur theilweise oder gar nicht permeabel.

4) In Gefässe, deren gasförmiger oder flüssiger Inhalt unter dem gewöhnlichen Atmosphärendrucke steht, werden von den benachbarten Zellen durch die Poren entweder Gummi- oder Protoplasmatropfen, von denen letztere sich mit Cellulosewänden bekleiden und zu den sogenannten Thyllen entwickeln, abgeschieden. Thyllen- oder gummihaltige Gefässe finden sich daher ausser im Splinte der sub 3 bezeichneten Pflanzen stets im Kernholze, in den Aststumpfen und bei Stecklingen nicht nur in den oberen, sondern auch in den unteren, in Wasser tauchenden Enden.

5) Werden die Wurzeln von Weidenpflanzen, welche aus in Wasser gestellten Zweigen gezogen wurden, in feuchte Tücher eingeschlagen, so verschrumpfen sie schon zu einer Zeit, wo die Blätter noch keine Spur von Wassermangel zeigen, zum Beweise, dass bei transpirirenden Pflanzen der genannten Art die endosmotische Wirkung der wasseraufsaugenden Wurzelzellen jedenfalls nicht von Belang ist.

6) Wird bei Weidenpflanzen mit schon ausgewachsenen Blättern die Wasserzufuhr in der sub 5 angegebenen Weise sistirt, so bleiben die Blätter so lange frisch, als die Gefässe noch theilweise mit Saft erfüllt sind. Werden, nachdem sich die eine oder andere Blattspitze zu schwärzen beginnt, die Pflanzen wieder in Wasser gestellt, so werden sie im Laufe von 1-2 Tagen wohl schwerer, ohne jedoch ihr ursprüngliches Gewicht wieder zu erreichen. Die schliessliche Gewichtsdifferenz wächst mit der Grösse der Gewichtsabnahme während der Sistirung der Wasserzufuhr.

7) Bei Weidenpflanzen mit safterfüllten Gefässen erfolgt die Wasseraufnahme durch die Blätter erst dann, nachdem die Gefässe grösstentheils mit Luft erfüllt sind.

8) Blätter von Weidenpflanzen, bei denen die Wasseraufnahme durch andere Blätter besorgt wird, transpiriren, nachdem das vorhandene Reservewasser verbraucht ist, unter gleichen Verhältnissen viel weniger stark, als wenn die Wasseraufnahme durch die Wurzeln geschieht. Diese Verminderung des Transpirationsvermögens ist zunächst durch dieselben Ursachen bedingt, wie die gleiche Erscheinung bei Pflanzen im wasserarmen Boden und hat in beiden Fällen zweifellos darin ihren Grund, dass bei mangelhaftem Wiederersatze des durch Verdunstung verlorenen Zellinhaltes den Zellwänden Wasser entzogen wird.

9) Im Sommer abgeschnittene Weidenzweige vergrössern ihr Gewicht bedeutend, wenn sie unverzüglich in Wasser gestellt werden. Werden die Zweige nach dem Abschneiden jedoch kürzere oder längere Zeit in trockener oder feuchter Luft aufbewahrt, so nehmen dieselben nur so viel Wasser auf, als sie durch Verdunstung verlieren. Die Ursache dieser Verschiedenheit liegt darin, dass von den saftleitenden Zellen nur so lange mehr Wasser, als sie gleichzeitig abgeben, aufgesaugt wird, wenn die Zufuhr desselben unter einem grösseren Drucke geschieht, als dies vordem der Fall war. Die Gefässe von Zweigen, welche längere Zeit in Luft aufbewahrt wurden, füllen sich jedoch an ihren offenen Enden theilweise mit Luft und werden demzufolge für Wasser weniger leicht permeabel. — Werden solche Zweige kurze Zeit unter Quecksilberdruck mit Wasser injicirt (bis dieses auf der entgegengesetzten Schnittfläche erscheint), oder an dem Ende, mit welchem sie in Wasser getaucht werden sollen, in geeigneter Weise verkürzt, so verhalten sie sich wieder wie frische Stecklinge. Bei diesen ist die Sistirung der Gewichtszunahme durch Bildung von Thyllen in den unteren Gefässenden bedingt. — Dass besonders bei halbtrockenen Zweigen, deren Gefässe in Folge der Lufterfüllung ihrer Enden für Wasser nur schwer permeabel

geworden sind, die Knospenentwickelung schneller erfolgt, wenn dieselben, bevor sie in Wasser gestellt werden, auch nur kurze Zeit mit Wasser injicirt wurden, ist nach dem Gesagten selbstverständlich.

10) Werden frische Zweige in heissem Wasserdampfe getödtet, so saugen sie in Folge dauernd leichter Permeabilität der Gefässe viel mehr Wasser auf als frische lebende Stecklinge. Die Zellluft wird endlich völlig vom Wasser absorbirt und durch dieses ersetzt.

11) Wie gebrühte verhalten sich im Allgemeinen auch thyllenfreie lufttrockene Stecklinge, die Gewichtszunahme erfolgt aber bei diesen viel langsamer und auch die Ursache der Wasseraufsaugung ist zum Theil eine wesentlich andere. — Bei trockenem Holze wird das zuerst aufgenommene Wasser zwischen die festen Molecüle der Zellwand eingelagert und dadurch eine mit bedeutender Kraft erfolgende Quellung bedingt. Mit dieser wächst auch die Grösse der Zelllumina und es muss demzufolge in letztere Wasser eingesaugt werden. Die von den Zellen eingeschlossene Luft erfährt sodann dasselbe Schicksal wie bei gebrühten oder frischen Zweigen, so lange die Wasserzufuhr ungehindert fortdauert. Die grosse Impermeabilität lufttrockener Zweige für Wasser ist dadurch bedingt, dass in Folge der Quellung die Gefässe comprimirt werden. — Nachdem sich die Zweige mit Wasser vollgesaugt haben, sind sie (für dieses) wieder sehr gut permeabel.

12) Lufttrockene Zweige mit thyllenerfüllten Gefässen saugen nur sehr wenig Wasser auf. Wurden dieselben durch anhaltendes Kochen mit Wasser injicirt, so vertrocknen sie bis zu einer geringen Entfernung vom Wasserspiegel.

13) Weidenpflanzen, welche aus 50 Cm. langen Stecklingen gezogen wurden, vertrockneten nach 5—6monatlicher Cultur sehr häufig vom oberen Ende aus, und insoweit dies geschah, sind alle Gefässe thyllenhaltig. Es spielen also die saftführenden Gefässe nicht nur bei der Wasserbewegung in todten und lebenden Stecklingen, sondern auch in bewurzelten Pflanzen eine hervorragende Rolle. Bei einem von zwei Luftblasen begrenzten (und dadurch in seiner Lage fixirten) Wasserfaden eines Gefässes erfolgt die Strömung von und zu den saftleitenden Zellen an beiden Enden in entgegengesetzten Richtungen.

14) Die Ursachen, durch welche es bedingt ist, dass in die früher safterfüllten Hohlräume, nachdem sich der Druck in denselben, und zwar oft sehr bedeutend, vermindert hat, nicht ein entsprechendes Luftvolumen abgeschieden wird, sind bisher völlig räthselhaft. Bei Pflanzen, deren (ihres ursprünglichen Inhaltes völlig beraubten) Gefässe sich in folgendem Winter mit Luft von gewöhnlicher Tension füllen, wird ein Gleiches bei den saftleitenden Zellen deshalb nicht geschehen, weil dieselben nach dem Blattfalle aus ihren unteren Nachbarn Wasser einsaugen konnten. Wenn sich aber im nächsten Frühjahre nach erfolgter Belaubung, d. i. bei gesteigerter Transpiration der Druck in den saftleitenden Zellen wieder verringert, bekleiden sich gleichzeitig auch die inneren Wände der lufterfüllten Gefässe mit Thyllen oder einer gummiartigen Substanz. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass durch letzteren Umstand der Uebertritt von Luft aus den Tracheen in die saftleitenden Zellen in hohem Grade erschwert wird. Füllen sich aber die saftleitenden Zellen endlich doch mit Luft von gewöhnlicher Tension, so verwandelt sich der Splint in Kernholz.

15) Grün berindete Weidenzweige, welche nach erfolgter Belaubung abgeschnitten und ganz unter Wasser dem vollen Tageslichte ausgesetzt werden, haben nicht nur die Fähigkeit, sich zu bewurzeln und aus ihren Knospen (kleinblättrige) Triebe zu entwickeln, sondern es fahren dieselben auch fort, in die Dicke zu wachsen; das neugebildete Holz ist aber gefässlos.

Litteratur.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Paris 1879. Nr. 1—5.

Berthelot, Pasteur, Trécul, Auseinandersetzungen über Gährung und Fermente (durch alle Nummern).

Planchon, Ueber den Polymorphismus des *Agaricus melleus*. Hat den *Agaricus melleus* als Kastanienbaumzerstörer und zwar sowohl im Rhizomorphenstadium, als in fädigen und häutigen Mycelien, als in Fruchtbildung getroffen. (Nr. 2.)

Chatin, Ueber den besonderen Ernährungsapparat der phanerogamen Parasiten. (Nichts Neues.) (Nr. 3.)

Marcano und Müntz, Zusammensetzung der Bananen und Vorschläge zu ihrer Verwendung. Analysen.—Vorschlag aus Bananen Branntwein und Stärke zu gewinnen. (Nr. 4.)

van Tieghem, Ueber die Gährung der Cellulose.

Knüpft an seine früheren Untersuchungen an, wonach *Bacillus Amylobacter* die Cellulose unter Gährungserscheinungen anaërobisch auflöse.

Neue Ergebnisse der fortgesetzten Untersuchung:

Nicht alle Cellulosemembranen werden vom *Amylobacter* gleichmässig angegriffen. Allgemein unterliegen seiner Wirkung die Cellulosemembranen, so lange die Pflanze noch im embryonalen Zustande sich hefindet. Sonst werden angegriffen die Membranen des Parenchyms — mit Ausnahme der Wasserpflanzen, ferner viele verschleimte Membranen. Widerstand leisten verholzte und verkorkte Zellwände. Der ungleichen Verdaulichkeit der Cellulose für den *Amylobacter* dürfte ein analoges Verhalten für Thiere und Menschen entsprechen; vielleicht auch ein ungleicher Erhaltungsgrad bei Versteinerungsprocessen.

Stärkekörner, Fett, Eiweisskörper greift der *Amylobacter* nicht an. In die Verzehrung einer mit diesen drei Stoffen nebst Cellulose versehenen Reservestoffzelle theilen sich vier besondere Organismen, darunter der *Amylobacter*.

Der *Amylobacter* verwandelt lösliche Stärke in Dextrin, dieses in Glycose und vergährt die letztere. Die Gährungsproducte sind genauer zu untersuchen. — Er scheidet auch ein intervertirendes Ferment ab. R.

Einfluss der Blausäure auf Pflanzenathmung. Von A. Mayer.

(Vergl. Neue Litt. S. 224.)

Ergebniss: 1. Die mögliche Verhinderung der Athmung durch Blausäure im Pflanzenreich wie im Thierreich. 2. Die grössere Zähigkeit des ersteren gegen dieses Gift. 3. Die raschere Verhinderung anderer, mit intensiver Athmung in Verband stehender Vorgänge, als die Verhinderung der letzten Reste von Athmung selbst. R.

Die Meeres-Algen des Golfs von Neapel. Von P. Falkenberg. Abdruck aus den Mittheilungen aus der Zoologischen Station. I. Bd. 2. Heft.

Der Verf. gibt ein Verzeichniss über Ort und Zeit des Vorkommens sowie der Fructification der Algen des Golfs von Neapel. Künftige botanische Besucher der Zool. Station werden ihm dafür sehr dankbar sein. In der Einleitung wird die Vertheilung der Algenvegetation nach Tiefe etc. besprochen. Dass das Licht einen Einfluss auf die Beschränkung mancher Algen auf bestimmte Tiefen habe, war früher schon vielfach vermuthet worden. Der Verf. fand einen interessanten Beleg für diese Ansicht in der Algenvegetation der Grotte del Tuono. Diese für directes Sonnenlicht abgeschlossene Grotte hat einen Wasserstand von 25—30 Cm. Trotzdem finden sich hier an den dunkelsten Stellen Algen, die sonst nur in Tiefen von 50—60 M. vorkommen. In dem nun folgenden speciellen Verzeichniss werden die gefundenen Species mit Bemerkungen über systematische Stellung, Litteratur etc. aufgeführt. Zu bedauern ist, dass das algenreiche Ischia keine grössere Berücksichtigung gefunden hat. *Dasycladus clavaeformis* z. B. ist sehr häufig bei Lacco. Die obere Grenze seines Vorkommens ist hier nicht, wie der Verf. angibt, 2 M. unter der Meeresoberfläche, sondern höchstens $^1/_2$ M. *Acetabularia mediterranea* ist ungemein häufig im mare morto, nicht 4 M. sondern ebenfalls bis zu $^1/_2$ M. unter der Oberfläche ansteigend. G.

Personalnachrichten.

Am 10. Januar c. starb zu Boston (U. S.) Dr. Jacob Bigelow, angesehener Arzt, Verfasser einer in erster Ausgabe schon 1814 erschienenen Flora Bostoniensis und American Medical Botany (1817—21). — Ferner starb am 9. Januar der amerikanische Botaniker Dr. James Watson Robbins, Bearbeiter der Gattung *Potamogeton* in Gray's Manual.

Am 25. Februar c. starb zu Halle a/Saale der Gartendirector Dr. Philipp Wilhelm Funke, geboren zu Halle 1790, langjähriger Leiter der fürstlich Salm-Reifferscheid-Dyck'schen Gärten zu Dyck bei Düsseldorf.

Am 26. Februar c. endete Dr. Hermann Otto Blau, kais. deutscher Generalconsul in Odessa, daselbst in einem Anfall von Schwermuth sein Leben durch einen Pistolenschuss. Geboren am 21. April 1828 in Nordhausen, studirte er 1848-51 in Halle und Leipzig orientalische Sprachen und begann 1852 seine diplomatische Laufbahn bei der preussischen Gesandtschaft in Constantinopel. Während der folgenden zwei Decennien fand er in wechselnden Stellungen, von denen das Consulat in Trapezunt und das in Serajevo den grössten Theil dieser Periode einnahmen, in verschiedenen Theilen des türkischen Reiches Verwendung, welches, sowie Nord-Persien, er durch zahlreiche Reisen gründlich kennen lernte. Der hochbegabte, vielseitig strebende Mann verwendete während dieser Zeit seine mitunter recht spärlichen Mussestunden zu wissenschaftlichen Forschungen, die sich besonders auf numismatischem, archäologischem, linguistischem und geographischem Gebiete bewegten. Seit 1868 begann B., einem Wunsche des Unterzeichneten entsprechend, in der bis dahin botanisch noch fast unerforschten Umgebung der Hauptstadt Bosniens botanische Sammlungen anzulegen, und gab sich bald mit Leidenschaft dieser ihm bis dahin fremden Thätigkeit hin. In drei Jahren brachte er über 2000 Nummern zusammen, welche zwei vollständige Sammlungen darstellen, deren eine von ihm an das königl. Herbarium in Berlin gesandt wurde, während er die von ihm zurückbehaltene, als er 1872 nach Odessa versetzt wurde, der Universität Strassburg schenkte. *Avena Blavii* Aschs. et Janka*), das bisher unbeschriebene *Mulgedium* (früher *Crepis*) *Blavii* Aschs.**) und *Saxifraga ascendens* L. var.

*) Temészetrajzi Füzetek. I. 1877. p. 99.

**) *Mulgedium Blavii* Aschs. Planta perennis, glanduloso-villosissima. Caulis (in exemplo unico putato) 0,39 m. altus, ad inflorescentiam compositö-racemosam usque foliatus. Folia firma, oblonga, acuta, subrepando-denticulata, inferiora in petiolum brevem attenuata, reliqua sessilia, auriculis rotundatis semiamplexicaulia, summa diminuta, integerrima. Inflorescen-

Blavii Engl. *) erinnern an B.'s botanische Thätigkeit in Bosnien und der Hercegovina, in welcher letzterer Provinz er überhaupt zuerst Pflanzen gesammelt hat. Die gute Hälfte des Materials, welches A. Kanitz und dem Unterzeichneten für die bosnischen Angaben in ihrem 1877 erschienenen Catalogus cormophytorum et anthophytorum Serbiae, Bosniae, Hercegovinae, Montis Scodri, Albaniae vorlag, hat B. geliefert, welcher seine botanischen Beobachtungen theilweise in seinen ebenfalls 1877 veröffentlichten »Reisen in Bosnien und der Hertzegowina« mitgetheilt hat. Auch während seines Verweilens in Süd-Russland hatte der Verstorbene der Beschäftigung mit Botanik nicht entsagt und sein frühes, tragisches Ende schneidet manche Hoffnung ab, die man von einem späteren Aufenthalte in wenig erforschten Gegenden hegen durfte.

P. Ascherson.

Sammlungen.

Erschienen: Katalog von käuflichen Pyrenäen-Pflanzen von Bordère, Instituteur à Gèdre par Luz (Hautes Pyrénées).

Notiz.

Conophallus? *Titanum* nennt Beccari eine von ihm auf Sumatra entdeckte — in Florenz derzeit aus Samen gezogene — Aroidee, welche als Riesenpflanze bemerkenswerth ist. Im Wuchs ist sie *Amorphophallus* ähnlich. Die (runde) Knolle des zuerst gefundenen Frucht-Exemplars hatte 1,40 M. Umfang; der Stiel des einzigen Blattes war 3,50 M. lang bei 90 Cm. Umfang an der Basis, der Umfang der Blattspreite betrug 15 M. — Ein Blüthenexemplar trug einen Kolben von 1,75 M. Länge, auf etwa 50 Cm. hohem Schaft, mit glockenförmiger, 83 Cm. breiter, 70 Cm. tiefer Spatha. Die Blüthen nehmen nur die Strecke von 20 Cm. am unteren Ende des Kolbens ein.

(Beccari in Bull. Soc. Toscana di Orticultura 1878, übersetzt von Wittmack, Monatsschrift des preuss. Gartenbauvereins. 1879. p. 134.)

Neue Litteratur.

Flora 1879. Nr. 2. — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.). — C. Kraus, Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter (Forts).

— **Nr. 3.** — C. Kraus, Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter (Forts.). — H. Bauke, Erwiderung.

tiae rami capitula 1—3na multiflora gerentes, bracteis subfrondosis lanceolatis acuminatis suffulti. Involucri campanulato-cylindrici 0,012 m. longi phylla inferiora 10—12na. lineari-oblonga, obtusa; corollae aureae; achanium (immaturum) 0,0025 m. longum, compressum, sursum subattenuatum, utrinque 3-costatum; pappus candidus, 0,008 m. longus.

Crepis B. Aschs. Zeitschrift der Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1870 p. 549, Blau, Reisen in Bosnien p. 81 (absque descr.). *Mulgedium B.* Aschs. in Aschs. et Kanitz Catal. cormophyt. et anthophyt. Serb. etc. p. 14 no. 1118 (absque descr.). Habitat in fruticetis solo lapidoso inter Paljev-dol et Pakračić (inter Nevesinje et Mostar) Hercegovinae, ubi detexit Cl. Dr. O. Blau, 28. Aug. 1869 (no. 1915).

*) Verhandl. der k. k. zool. bot. Ges. 1869 S. 524.

Revue internationale des sciences, dirigée par J. L. de Lanessan. **1879. Nr. 1 u. 2. Januar und Februar.** Orig.: de Lanessan, Ueber die Ernährung der Gewächse.

Annales de la Société botanique de Lyon. 6e année, 1877—78. Nr. 1. — Catalogue de la flore du bassin du Rhone. 5e partie. p. 335-494. (Der Catalog erscheint in systematischer Folge seit 1873.)

Comptes rendus des séances de la Soc. Roy. de Botanique de Belgique. 1. Févr. 1879. — Crépin, Sur un *Ophrys* monstrueux. — Muller, Une forme de Peuplier. — Floristisches.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. T. XVII. Nr. 1. Brux. 1879. Manifestation à l'honneur de M. B.-C. Du Mortier. — L. Errera et G. Gevaert, Sur la structure et les modes de fécondation des fleurs et en particulier l'hétérostylie du *Primula elatior*. Appendice: L. Errera, *Pentstemon gentianoides* et *P. Hartwegii* (p. 38-182, pl. I.).

La Belgique horticole. Annales de Botanique et d'horticulture, réd. par Ed. Morren. Janvier et Février 1879. — Nekrolog von G. Wallis. — *Torenia Fournieri* u. *T. Baillonii* mit col. Tafel. *Aechmea Fürstenbergii*, mit col. Tafel. — W. B. Hemsley, Die geographische Verbreitung der cultivirten Pflanzen. (Aus dem Engl.) Forts. — Gärtnerisches.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten etc. Februar 1879. — Strauwald, Cultur der Himbeeren (Schluss). — Sitzungsberichte. Gärtnerisches.

— **März 1879.** — Bouché, Decorative Gräser und Cyperaceen. — Vatke, *Ipomaea decora* n. sp. — Wittmack, *Conophallus? Titanum* Beccari. — Kittel, *Coelogyne cristata* Lindl. — Gärtnerisches.

The Journal of botany british and foreign, ed. by H. Trimen and S. Le M. Moore. **Nr. 195. March 1879.** — J. G. Baker, Bericht über Burbidge's Farne vom Sulu-Archipel. — A. W. Bennett, Ein kurzes letztes Wort über *Chara*. — H. F. Hance, Ueber die Frucht von *Tecoma radicans*. — T. Howse, Kryptogamenflora von Kent. *Fungi*. — H. Chichester Hart, Ueber die Flora von Nordwest-Donegal.

The Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXVI. Science. — E. P. Wright, On the cell-structure of *Griffithsia setacea* and on the development of its antheridia and tetraspores. (Mit Tafel XII u. XIII.) — Id., On the so-called Siphons and on the development of the tetraspores in *Polysiphonia*. (Mit Tafel XIV.) 36 S. 4°.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1879. N. 1. — Knapp, L. v. Vucotinovic. — Wyplel, Zur Kenntniss der Nutation. — v. Thümen, *Vossia*, eine neue Ustilaginee. — Huten, Zur Neutraer Flora. Lorinser, *Lepiota rugoso-reticulata*. — Pets, Ausflug auf die Babia Gora. — Antoine, Anpflanzungen in Adelaide. — Litteraturbericht. — Holuby, Correspondenz.

— **1879. Nr. 2.** — Kerner, Vegetationsverhältnisse. Wyplel, Zur Kenntniss der Nutation. — Haussknecht, *Epilobia* nova. — Borbás, Botanisches aus Ungarn. — Holuby, Löwensteiner Flora. — Litteraturbericht. — Knapp, Tommasini, Huter, Correspondenz.

Zeitschrift für Mikroskopie von Dr. Eduard Kaiser. I. Jahrg. X. Heft. — A. Münster, Anfertigung von mikroskopischen Dauerpräparaten. — Referate. — Kleinere Mittheilungen.

— XI. und XII. Heft. — S. Th. Stein, Ueber mikrophotographische Vergrösserungen. — Referate. — Kleinere Mittheilungen.

Caruel, T., La morphologia vegetale. Con 87 figure nel testa. Pisa 1878. XI u. 433 S. 8°.

Dodel-Port, Anatomisch-physiologischer Atlas der Botanik. 2. Lieferung. 6 Tafeln mit Text. Esslingen, J. F. Schreiber. 1879.

Auerswald, B., Botanische Unterhaltungen zum Verständniss d. heimatlichen Flora. Vollständiges Lehrbuch der Botanik in neuer und praktischer Darstellungsweise. Mit 52 Tafeln und 575 in den Text gedr. Abbild. 3. verbess. u. verm. Aufl., bearb. von Dr. Chr. Luerssen. Leipzig, Herm. Mendelssohn. 1879.

Tangl, E., Das Protoplasma der Erbse. 2. Abhandlung. Mit 4 Tafeln. 124 S. 8°. (Wiener Acad. Sitzungsber. 1879.)

Wiesner, J., Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. Eine physiol. Monographie. 4°. Wien, Gerold's Sohn in Comm. 1879.

Famintzin, A., Embryologische Studien. (Mém. Acad. St. Petersbourg. T. XXVI. Nr. 10. 1879.) 19 S. 3 Tafeln gr. 4°.

Comes, O., Ulteriori Studii e Considerazioni sulla impollinazione delle piante. (Rendic. d. R. Acad. di Napoli. Febr. 1879.) 8 S. 4°.

Elfving, Fred., Studien über die Pollenkörner der Angiospermen. (Aus Jena'sche Zeitschrift f. Naturwissenschaften. Bd. XIII.) 28 S. 3 Tafeln 8°.

Ewart, J. Cossar, The life-history of *Bacterium termo* and *Micrococcus* with further observations on *Bacillus*. 7 S. 1 Tafel. (Proceed. Royal Society, Nr. 188. 1878.)

Goddes, P. and **J. Cossar Ewart,** On the life history of *Spirillum*. 5 S. 2 Tafeln. (Ibid.)

Magnin, A., Les Bactéries. Paris 1878. 179 S. 8°. (Gute Zusammenstellung der bisherigen Kenntnisse.)

Eisenach, H., Uebersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze. Cassel, Kay. 1879. 8°.

Cunningham, D. D., On certain effects of starvation on vegetable and animal tissues. Calcutta 1879. 4 S. 4°.

Lewis, T. R., The microscopic organisms found in the blood of Man and Animals and their relation to disease. Calcutta 1879. 91 S. 3 Tafeln 4°.

Winter, G., Die durch Pilze verursachten Krankheiten der Culturgewächse. Leipzig, K. Scholze. 1879.

Hartig, R., Die Buchenkrankheit, erzeugt durch *Phytophthora Fagi*. (Aus Baur's Forstwiss. Centralbl. I.) 10 S. 8°.

Stitzenberger, E., Die ökonomischen Beziehungen der Flechten. (Aus d. Verhandl. der St. Gallischen nat. Ges. 1877/78.) 16 S. 8°.

Smith, John, Historia filicum. An exposition of the nature, number, and organography of ferns and review of the principles upon which genera are founded, and the systems of classification of the principal authors; with a new general arrangement; characters of the genera; remarks on the relationship to one another; their species; reference to authors; geographical distribution etc. With 30 lith. plates by W. H. Fitch. London 1875. 429 S. 8°.

Heldreich, Th. v., Ueber die Liliaceen-Gattung *Leopoldia* und ihre Arten. 8°. Schleswig, Jul. Bergas. 1879.

Caflisch, Friedr., Excursions-Flora für das südöstliche Deutschland. Ein Taschenbuch zum Bestimmen der in den nördl. Kalkalpen, der Donauhochebene, dem schwäb. und fränk. Jura u. dem bayer. Walde vorkommenden Phanerogamen oder Samenpflanzen. Augsburg, Lampart und Comp. 1879.

Karsch, Pf. Dr., Flora der Provinz Westfalen. Ein Taschenbuch zu bot. Excursionen für Schulen und zum Selbstbestimmen. 4. verm. u. verb. Aufl. Mit d. Portrait d. Verf. Münster i/W., E. C. Brunn. 1879.

Pasquale, G. A., Notizie botaniche relative alle provincie meridionali d'Italia pel 1878. (Rendicont. Accad. di Napoli. Dec. 1878.) 3 S. 4°.

Britten, James and **Holland, R.,** Dictionary of English Plant-Names. Part I, A—F. London 1878. 197 p.

Ettingshausen, Baron **Const.,** Report on phyto-palaeontological investigations generally and on those relating to the Eocene Flora of Great Britain in particular. Communicated by Prof. Huxley. (Proceed. Royal Society, Nr. 191. 1878.)

Hager, Dr. H., Botanischer Unterricht für Pharmaceuten. 2. verb. Aufl. Berlin, Springer. 1879.

Hallier, Dr. E., Katechismus der allgemeinen Botanik. Mit 95 in den Text gedruckten Abbild. 17 Bogen. Leipzig, J. J. Weber. 1879.

Anzeigen.

Herbarium

der deutschen (bes. Alpen-)Flora in 2000 Species, per 2 Centurien: 20 Mark bei

K. Kögeler,
(22) Graz, Muchargasse 8.

W. Smith, Synopsis of the british Diatomaceae.

2 vols. London. 1856 suche ich zu kaufen und zahle für ein gut gehaltenes Exemplar **75 Mark.**

Gefl. Angebote erbitte umgehend.

(23) **Paul Neubner,** Antiquariat in Cöln.

Im Verlage von **Arthur Felix** in **Leipzig** ist erschienen:

Die stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen.

Von

Prof. Dr. J. Baranetzky.

Mit 1 lithographirten Tafel. (24)

In 8°. 64 Seiten. **Preis 2 Mark.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 17.** 25. April 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: E. Strasburger, Neue Beobachtungen über Zellbildung und Zelltheilung. — **Neue Litteratur.**

Neue Beobachtungen über Zellbildung und Zelltheilung.

Von

Eduard Strasburger.

Hierzu Tafel IV.

Die Bildung freier Zellkerne im Embryosack der Phanerogamen glaubte zunächst Schleiden[1]) entdeckt zu haben, ihm folgte Schwann[2]), der sie mit einem Krystallisationsvorgang verglich, dann Nägeli[3]), von Mohl[4]), Hofmeister[5]), Schacht[6]) u. A., schliesslich hatte auch ich an diesem Gegenstande gearbeitet[7]). Es war eine Streitfrage, ob bei der freien Kernbildung der Kern oder die Kernkörperchen zuerst auftreten.

Nach Schleiden, Schwann, Nägeli und Schacht sind es die Kernkörperchen, nach Hofmeister[8]) treten hingegen die Kerne von Anfang an als bläschenförmige Gebilde in die Erscheinung, zunächst ohne feste Bildungen im Innern. Die Grösse dieser Kerne soll erheblich diejenige der später in ihnen entstehenden Kernkörperchen übertreffen. Ich selbst liess bei *Phaseolus* den Zellkern fast punktförmig auftreten[9]), musste aber später für *Capsella* zugeben, dass dort die Zellkerne von Anfang an in definitiver Gestalt sich zeigen[10]). Neuerdings fand auch Hegelmaier bei *Eschscholtzia* die Zellkerne von Anfang an als dichtere, feinkörnige, runde, deutlich umschriebene, aber von keinem differenten Contour umgebene Partien vor, die ein grosses, stark lichtbrechendes Kernkörperchen umschliessen. Hegelmaier folgerte hieraus auf ein sehr rasches Auftreten der Kerne[1]).

Es freut mich nun um so mehr, den Vorgang richtig stellen zu können, als ich selbst unrichtige Angaben über denselben gemacht hatte.

Eine freie Kernbildung in den Embryosäcken gibt es nicht, alle Kerne gehen aus einander durch Theilung hervor. Ich zeigte dies neulich für die Anlage des Eiapparates und der Gegenfüsslerinnen der Angiospermen, es gilt dasselbe auch für die Anlage des Endosperms durch sogenannte freie Zellbildung.

Das günstigste Object, um sich hiervon rasch zu überzeugen, ist *Myosurus minimus*. An dem walzenförmigen Fruchtboden dieser Pflanze nimmt das Alter der Ovula von oben nach unten zu. Ausserdem sind die Ovula in medianer Stellung innerhalb der Fruchtblätter inserirt, so dass dieselben auf einem einzigen Längsschnitt durch den Fruchtboden getroffen werden können. Man findet dann leicht, von oben nach unten fortschreitend, die auf einander folgenden Entwickelungszustände. Um die Zeit nun, da die Befruchtung vollendet ist, das Ei sich aber noch nicht gestreckt hat, tritt der Embryosackkern in Theilung ein (Fig. 1). Man muss freilich an Alkohol-Material arbeiten, um entscheidende Bilder zu erhalten. Fig. 2 zeigt den Embryosack auf einer späteren Entwickelungsstufe und zwar wiederum in dem Augenblicke, wo die Zellkerne in Theilung begriffen sind. So geht es nun fort und in dem Maasse als der Embryosack an Grösse zunimmt, steigt auch die Zahl der Zellkerne in seinem Wandbeleg. Immer

1) Beiträge zur Phytogenesis in Müller's Archiv 1838. p. 137. — Grundzüge der wiss. Botanik. IV. Aufl. p. 148 und ff.

2) Mikroskopische Untersuchungen. p. 207. 1839.

3) Zeitschrift für wiss. Botanik. Heft 3 u. 4. p. 34. 1846.

4) Grundzüge der Anatomie und Phys. der veget. Zelle. p. 60. 1851.

5) Entstehung des Embryo der Phanerogamen. p. 11. 1849; zuletzt Lehre von der Pflanzenzelle. p. 116. 1867.

6) Die Pflanzenzelle. p. 50. 1852. — Lehrbuch der Anatomie u. Phys. der Pfl. I. p. 69. 1865.

7) Zellbildung und Zelltheilung. II. Aufl. p. 6. 1876.

8) Lehre von der Pflanzenzelle. p. 116.

9) Zellbildung und Zelltheilung. II. Aufl. p. 8.

10) Befruchtung und Zelltheilung. p. 71.

1) Vergl. Unters. über Entwickelung dikotyledoner Keime. p. 92. 1878.

wieder kann man Theilungszustände treffen, doch stets nur nach langem Suchen; kaum der hundertste Embryosack dürfte solche zeigen. Es erklärt sich das durch den Umstand, der schon aus Fig. 2 ersichtlich wird, dass sich alle Kerne gleichzeitig theilen. Auf jeden Theilungsschritt folgt längere Ruhe. Die Zellkerne bilden bis zuletzt an der Wand des Embryosackes nur eine einfache Lage und halten sich in gleichen Abständen von einander, es sei denn, dass man sie gleich nach der Theilung zu sehen bekommt, wo sie einander paarweise genähert erscheinen. Die Figuren 3 u. 4 sind aus einem etwa 0,45 Mm. hohen Embryosack entnommen. Fig. 4 zeigt die kernhaltige Protoplasmaschicht im Profil, Fig. 3 von der Fläche. Die Kerne sind hier fast kugelrund, während man sie in anderen Pflanzen meist etwas abgeflacht findet. Die Kerne führen je ein annähernd centrales Kernkörperchen. Um einen jeden der Kerne ist etwas Protoplasma angesammelt und läuft oft deutlich, in wenig zahlreiche, kurze und dicke Strahlen aus. In 0,55 Mm. hohen Embryosäcken folgt auf eine letzte Theilung und nachherige gleichmässige Vertheilung der Kerne die Zellbildung um dieselben (Fig. 5). Die Kerne erscheinen jetzt als die Mittelpunkte von Sonnen. Die Kernkörperchen brauchen hingegen nicht mehr eine centrale Lage innerhalb der Kerne einzunehmen. In manchen Kernen findet man auch ihre Zahl vermehrt. Die Strahlen der Sonnen reichen ohne Unterbrechung von einem Zellkern zum andern. Sie sind sehr zahlreich und fein; in der Verbindungslinie gerade, um so stärker im Bogen gekrümmt, je mehr sie sich von der Verbindungslinie entfernen. Innerhalb der Strahlen, gleich weit von je zwei Kernen entfernt, treten zarte Hautschichtwände auf. Es ist das dieselbe Erscheinung, wie wir sie innerhalb der Fäden im Aequator einer in Theilung begriffenen Pflanzenzelle beobachten. Die Ausbildung der Trennungsschichten schreitet von dem vorderen gegen das hintere Ende des Embryosackes fort und man findet leicht Zustände, in denen eine Trennungsschicht nur theilweise die zwischen zwei Kernen ausgespannten Fäden durchsetzt (Fig. 5). Hin und wieder unterbleibt die Ausbildung der Trennungsschicht zwischen zwei, ja selbst zwischen drei Kernen; dann erscheinen diese in einer gemeinsamen Zelle eingeschlossen. Zwischen solchen Kernen sind die feinen Fäden ausgespannt geblieben (Fig. 6) und bleiben es jedenfalls bis zur vollendeten Hautschichtbildung. Ist letztere aber erzeugt, so werden die meisten Fäden eingezogen, die zurückbleibenden aber unregelmässig verzweigt und stärker verdickt. Auf die Bildung der Hautschichtwände folgt, und zwar wieder so, wie in sich theilenden Zellen, die Spaltung derselben und die Ausscheidung von Cellulose in die Spaltungsflächen. Diese Cellulose quillt leicht auf jüngsten Zuständen und rückt die nunmehr gesonderten Hautschichten der Zellen stellenweise aus einander (Fig. 6).

Die Gegenfüsslerinnen bleiben bei *Myosurus* auch nach Anlage des Endosperms noch sichtbar.

Der einzige, der die Zellbildung um die Zellkerne bisher richtig gesehen hat, ist Hegelmaier und zwar ebenfalls an Alkohol-Material. Er hebt hervor, dass bei *Eschscholtzia*[1]) um die Kerne eine Abgrenzung von Plasmaportionen zunächst nicht wahrzunehmen ist, dass aber später sich um jeden Kern das Protoplasma häuft, mit demselben zusammen eine dunklere Areole bildend. Diese Areolen erscheinen von feinen, radienförmig verlaufenden Strängen körniger Substanz umgeben. Diese Radiensysteme stossen zwischen je zwei Kernen, in gleicher Entfernung von diesen, zusammen. Bald darauf werden dort, von der Mikropyle gegen die Chalaza des Eichens fortschreitend, feinkörnige Trennungslinien ausgebildet. Gegen chemische Reagentien verhalten sich diese Linien wie das übrige Protoplasma. Bei *Hypecoum* deuten die Untersuchungen eine Uebereinstimmung der Vorgänge an[2]), auch bei *Chelidonium* und *Glaucium*[3]). »Das für obige Pflanzen Beobachtete auf solche anderer Verwandtschaften übertragen zu wollen, kann mir«, so schreibt dann Hegelmaier[4]) weiter, »um so weniger in den Sinn kommen, als z. B. auch bei *Corydalis* die Endospermbildung jedenfalls verschiedene Erscheinungen zeigt.« Am Schlusse hebt Hegelmaier auch noch Folgendes besonders hervor: »nur ausnahmsweise kam es vor, dass zwei Kerne einander im Verhältniss zu ihren Distanzen von anderen Kernen genähert lagen, und auch dann fehlte es an Anhaltspunkten für die etwaige Annahme einer stattgehabten Theilung«[5]).

Wie bei *Myosurus* fand ich die Vorgänge auch bei *Biserrula Pelecinus* einer Papilionacee, nur dass im Augenblicke der Zellbildung die

1) l. c. p. 92. 2) l. c. p. 97. 3) l. c. p. 98. 4) l. c. p. 89. 5) l. c. p. 98.

Strahlen hier weniger deutlich hervortreten, weil sie seitlich zu Netzen verbunden sind.

Wie *Biserrula* verhält sich auch *Phaseolus*. So endlich auch *Allium odorum*, wenn auch in letzterem Falle die Strahlenbildung ganz unkenntlich wird. Die Uebereinstimmung bleibt in der centralen Stellung der Kerne im Verhältniss zu den sich bildenden Zellen und der Art des Auftretens der Hautschichtwände. Ich darf hoffen, dass bis auf ähnliche, unwesentliche Differenzen auch die übrigen Fälle freier Endospermbildung im Embryosack der Angiospermen übereinstimmen werden [1]) und dass somit die Endospermbildung bei diesen Pflanzen überhaupt auf zwei Vorgänge: entweder einfache Zelltheilung oder Kerntheilung mit nachheriger Ausbildung der Zellen zurückzuführen sein wird. Beide Vorgänge sind aber im Princip nicht verschieden und darf es daher nicht wundern, dass nahe verwandte Familien, wie beispielsweise die Passifloraceen und Loasaceen [2]) sich in dieser Beziehung unterscheiden können.

Bei den hier ausführlich auf ihre Endospermbildung untersuchten und den sonst gelegentlich beobachteten Pflanzen fand ich die Zellkerne stets nur in einer Lage an den Seitenwänden des Embryosackes vertreten, nur gegen die Enden des Embryosackes hin konnten sie bei reichlicherer Ansammlung von Protoplasma auch mehrere Lagen bilden. Die eintretende Zellbildung erstreckt sich aber sofort auf alle Kerne, so dass die früheren Angaben über freie Kerne an der Innenseite bereits ausgebildeter Endospermzellen [3]), auch abgesehen von dem Umstande, dass man sie hier weiter frei entstehen liess, auf Irrthum beruhen. Vielmehr erfolgt die weitere Vermehrung der Endospermzellen, nachdem dieselben einmal angelegt wurden, nur noch durch fortgesetzte Theilung.

Ich hob vorhin hervor, dass sich bei *Myosurus* alle freien Zellkerne gleichzeitig theilen, ich fand das auch in anderen Embryosäcken wieder, doch nur bei geringer Grösse derselben; haben sie bedeutend an Volumen gewonnen und ist die Zahl der Kerne sehr gross geworden, so beginnen Schwankungen in der Theilungszeit der Zellkerne in einzelnen Gegenden des Embryosackes sich geltend zu machen.

1) *Corydalis lutea* verhält sich nach dem, was ich bisher gesehen habe, auch nicht anders; ich fand hier sogar einmal die Zellkerne in Theilung.

2) Vergl. Hofmeister, Jahrb. für wiss. Botanik. Bd. I. p. 185.

3) Hofmeister, Pflanzenzelle, p. 117.

Die Täuschungen, in die ich bei meinen ersten Untersuchungen über freie Zellbildung verfiel, waren zunächst durch den Umstand veranlasst, dass bei *Phaseolus* wie bei *Biserrula* die Kerne von dem Mikrokopyle-Ende des Embryosackes gegen die Mitte desselben an Grösse zunehmen. Ich glaubte verschiedene Entwickelungszustände vor mir zu haben. Zu der Deutung des Kernkörperchens als Kern, des Kerns als Zelle ward ich aber durch eigenthümliche Vorgänge veranlasst, die sich häufig in den Enden des Embryosackes abspielen. An Orten starker Protoplasmaansammlung, wo die Kerne mehrere Lagen bilden, sieht man dann nämlich die Kerne anschwellen und unter den Erscheinungen, die ich früher beschrieben und abgebildet habe [1]), zu blasenförmigen, einander fast bis zur Berührung genäherten Kammern werden. Die Stelle des Kerns nimmt in der Kammer das Kernkörperchen ein. Bei diesem Resultat glaubte ich um so mehr mich beruhigen zu können, als ja allgemein angenommen wurde, dass die durch freie Zellbildung angelegten Endospermzellen einander zunächst nicht berühren [2]).

Jetzt habe ich freilich feststellen können, dass diese blasenförmigen Gebilde nicht zum Endosperm gehören, vielmehr bei fortschreitender Entwickelung des Endosperms von demselben verdrängt und resorbirt werden. Sehr schön fand ich sie nicht nur bei den genannten Papilionaceen, sondern auch im Chalaza-Ende des Embryosackes von *Allium odorum*. Es sind Desorganisationserscheinungen, denen die angelegten Kerne frühzeitig unterliegen können, wie gesagt, vornehmlich an Orten, wo sie in mehreren Lagen auftreten.

Auerbach hatte somit Recht, als er mir vorwarf, bei *Phaseolus* die Kerne für Zellen, die Kernkörperchen für Kerne gehalten zu haben [3]).

Es waren die Coniferen und die Gnetaceen, die mich zuerst auf den Gedanken brachten, dass die Kerne im Embryosack sich durch Theilung vermehren. In ersteren fand ich immer nur ganz wenig Kerne in jungen, immer mehr Kerne in älteren Embryosäcken; andererseits die Kerne oft paarweise genähert. Dass die Zahl der Kerne, mit einem beginnend, durch zwei, vier, acht u. s. w. zu stei-

1) Zellbildung und Zelltheilung. II. Aufl. p. 8 ff. u. Tafel V. Fig. 13—16.

2) Pflanzenzelle. p. 116. Sachs, Lehrbuch. IV. Aufl. p. 563.

3) Beiträge zur Biologie d. Pflanzen, herausgegeben von Cohn, Bd. II. p. 8.

gen hat, stellte ich für *Pinus*, *Picea*, *Larix* und *Gnetum* fest. Bei letzterer Pflanze sah ich auch den ersten Zellkern im Theilungsstadium. Dass es aber so schwer ist, auch bei grosser Zahl der Kerne Theilungsbilder zu bekommen, liegt wiederum in dem Umstande begründet, dass zunächst alle Kerne des Embryosackes sich gleichzeitig theilen, und auch später in ihrer Theilungszeit nur wenig differiren dürften. Fig. 7 zeigt uns die noch freien Kerne aus dem Embryosack von *Picea vulgaris* und zwar im Ruhezustand. In dem Präparat Fig. 8 war es gelungen, einen Theilungszustand zu fixiren. Die Fig. 9 zeigt uns den Augenblick der Zellbildung. Die Kerne führen bei *Picea* von Anfang an mehrere Kernkörperchen, deren Lage in den Zellkernen, auch während der Zellbildung, eine unbestimmte bleibt. Sehr ausgeprägt ist hier die Strahlenbildung um die Kerne, sowie die Bildung der Hautschichtplatten aus ursprünglich isolirten Körnern (Fig. 9)[1].

Dass der Eiapparat und die Gegenfüsslerinnen im Embryosack der Angiospermen nicht durch freie Zellbildung entstehen, wie man es bis dahin angenommen hatte, habe ich vor Kurzem gezeigt[2]. Auch zu diesem Zwecke theilt sich vielmehr der primäre Embryosack-Kern und dessen Nachkommen vermehren sich bis auf vier Kerne im vorderen und vier Kerne im hinteren Embryosack-Ende. Um je drei Kerne erfolgt dann die Zellbildung, jedenfalls unter dem Einfluss derselben Kräfte, welche auch die Bildung der Endospermzellen um freie Kerne veranlassen. Die beiden Kerne, welche nicht mit in die Zellbildung eintreten, verschmelzen nunmehr in der Embryosackhöhle zu einem einzigen.

Die Frage lag weiter nahe, ob nicht auch in den Eiern der Coniferen und Gnetaceen, wo ich eine freie Kernbildung angenommen hatte, eine Kerntheilung mit nachträglicher Zellbildung vorliegt. Dem ist in der That so. An einem anderen Orte werde ich hierüber ausführlich berichten, hier nur so viel, dass im Ei von *Pinus* und *Picea* der Zellkern nach dem organischen Scheitel des Eies sich hinbewegt und hier zwei Mal theilt: so entstehen die vier in einer Ebene gelegenen Kerne in diesem Scheitel. Bei *Juniperus* muss sich der Keimkern ebenfalls in den organischen Scheitel des Eies bewegen und führt hier seine Theilungen aus. Bei *Ginkgo* zerfällt nach der Befruchtung der Keimkern durch fortgesetzte Zweitheilung in immer zahlreicher werdende Kerne, die sich gleichmässig in den Inhalt des ganzen Eies vertheilen[1], um endlich, unter ganz denselben Erscheinungen wie bei der Endospermbildung, sich mit allseitig an einander stossenden Zellen zu umgeben. Bei *Ephedra* theilt sich der Keimkern nach der Befruchtung in zwei Kerne, die sich in die beiden Enden des Eies lagern und bald wieder theilen. Die vier Kerne pflegen den Vorgang zu wiederholen, oder es bleibt bei den vier oder selbst auch nur zwei Kernen, um welche nun sofort die Zellbildung beginnt. Wie ich das früher geschildert habe[2], umgibt sich jetzt jeder Kern mit Strahlen und diese grenzen sich in einiger Entfernung durch eine Hautschicht gegen das umgebende Protoplasma des Eies ab (Fig. 10). Es fällt auf, dass hier in nächster Umgebung des Zellkerns das Protoplasma am dichtesten angesammelt ist. Die angelegten Zellen sind kuglig, völlig frei gegen einander, sie umgeben sich alsbald mit einer Membran aus Cellulose.

Auch in dem Pollenschlauchscheitel der Coniferen sieht man den Zellkern sich theilen und um die Tochterkerne je eine freie Zelle sich bilden[3].

Aehnlich sind auch die Erscheinungen in den Asci von *Anaptychia ciliaris*. Ich glaubte, dass der primäre Zellkern hier aufgelöst werde[4], thatsächlich konnte ich nun feststellen, dass er sich theilt, so auch meist die Tochter- und Enkelkerne, und dass um die Kerne letzter Generation dann die Sporen sich bilden. So hatte bereits de Bary den Vorgang für einige Ascomyceten, zumal Pezizen beschrieben[5]; An Stelle des primären Zellkerns des Ascus werden zwei neue gebildet, in einem ferneren Stadium findet

1) Die Angabe Hofmeister's über zweimalige Bildung des Endosperms bei *Pinus*-Arten beruht auf einer Täuschung. Was er für die Endospermzellen des ersten Jahres hielt, sind die den Embryosack umgebenden, sich von einander lösenden Nucellar-Zellen. Ich komme auf diesen Punkt in einer nächsten Publication zu sprechen.

2) Vergl. das Weitere: Befruchtung und Zelltheilung. p. 29 ff. und in einer demnächst zu erscheinenden Publication.

1) Vergl. meine Fig. 13. Taf. I., Zellbildung und Zelltheilung.

2) Zellbildung und Zelltheilung. II. Aufl. p. 3.

3) Befruchtung und Zelltheilung. p. 17 und in meiner zu erscheinenden Publication.

4) Zellbildung und Zelltheilung. p. 14.

5) Ueber die Fruchtentwickelung der Ascomyceten. 1863. p. 14 u. a. zusammengefasst p. 34, zuletzt Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. 1866. p. 102 ff.

man vier, dann acht Kerne, um so kleiner, je höher ihre Zahl ist. Die acht Kerne letzter Ordnung gruppiren sich in ziemlich gleiche Entfernung von einander; endlich ist jeder derselben von einer runden Protoplasmaportion umgeben, welche von dem übrigen durch grössere Durchsichtigkeit ausgezeichnet und durch eine sehr zarte Linie abgegrenzt ist. Diese Protoplasmaportionen sind die Anfänge der Sporen, sie entstehen alle gleichzeitig, erhalten bald feste Membranen und wachsen im Innern des Ascus etwa auf das doppelte ihrer ursprünglichen Grösse heran.

Anders lautende Angaben für Ascomyceten[1]) werden noch zu prüfen sein, doch möchte ich jetzt schon annehmen, dass, wo die Sporen Zellkerne erhalten, diese einer Theilung des primären Ascus-Kerns ihre Entstehung verdanken. Nicht so vielleicht bei *Peziza convexula*[2]), deren Sporen einen Zellkern nicht enthalten sollen. Bei den Pyrenomyceten werden ebenfalls die simultan auftretenden acht Sporen ohne Zellkerne beschrieben, der primäre Zellkern des Ascus wird nach de Bary[3]) aufgelöst.

In den sonstigen zahlreichen Fällen simultaner Bildung vieler Zellen innerhalb einer Mutterzelle — ob nun der Inhalt der letzteren vollständig in der Tochterbildung aufgeht oder nicht — ist von Zellkernen nichts zu sehen, weder in der Mutterzelle, vor der Bildung der Tochterzellen, noch innerhalb der letzteren.

Freie Kernbildung als der Zellbildung vorausgehend, weiss ich aber nirgend mehr anzugeben.

Man müsste denn als eine solche mit Zellbildung verbundene freie Kernbildung den eigenthümlichen, auf zwei bekannte Fälle begründeten Vorgang der Zelltheilung bei *Anthoceros* und *Isoëtes* auffassen. Die Sporenmutterzellen von *Anthoceros* sowie die Makrosporenmutterzellen von *Isoëtes*[4]) sind in völlig übereinstimmender Weise dadurch ausgezeichnet, dass der primäre Zellkern der Mutterzelle nicht selbst eine Theilung eingeht, vielmehr eine sich an demselben ansammelnde Protoplasmamasse. Nach erfolgter Viertheilung derselben schwindet der inhaltsarm gewordene Mutterzellkern, während vier neue Zellkerne in den Plasmamassen der vier neuen Zellen sichtbar werden. Ich möchte nun annehmen, dass die sich am primären Kern ansammelnde Protoplasmamasse den Inhalt desselben in sich aufnimmt und somit dieser Kerninhalt es ist, der sich theilt und der erst bei endgültiger Differenzirung in den vier Zellen wieder in die Erscheinung tritt. Körnige Ansammlungen verdecken bei *Anthoceros* und *Isoëtes* die feinen Vorgänge der Kerndifferenzirung, doch werden dieselben bei späteren Untersuchungen, bei Berücksichtigung der entscheidenden Momente noch klarzulegen sein.

Es existiren auch noch einige spärliche Angaben über freie Kernbildung im Thierreiche, doch müssen nun auch diese von Neuem geprüft werden. In Insecteneiern sollen im Umfange des Dotters zahlreiche Kerne frei entstehen[1]), ebenso am Rande der in Regeneration begriffenen Epitheldefecte[2]). Wenn man bedenkt, wie lange man die Kerne in dem Embryosacke für frei entstanden hielt, so wird man zugeben, dass eine Zurückführung des Vorgangs auf Kerntheilung auch in den vorliegenden Fällen in dem Bereiche der Möglichkeit liegt.

In sehr einfacher Weise lässt sich hingegen wirklich freie Kernbildung in einigen nicht mit Zellbildung verbundenen Fällen feststellen. So glaube ich gezeigt zu haben, dass bei der Copulation der Spirogyren die Zellkerne aufgelöst werden[3]). Die Zygote enthält keinen Kern. Ein solcher bildet sich in dem einzelligen Keimling, also frei, wieder aus.

Ebenso ist in den Schwärmsporen von *Ulothrix* ein Kern nicht nachzuweisen[4]). Bei der Keimung derselben constituirt sich aber das farblose Protoplasma des Mundendes zu einem neuen Kern[5]).

Sollte nach alledem wirklich noch freie Kernbildung bei Zellentstehung beobachtet werden, so wäre deren Bedeutung doch jedenfalls eine sehr eingeschränkte.

Wie weit liegen somit diese Resultate von der vor 40 Jahren von Schleiden ausgespro-

1) Vergl. Janczewski, Botan. Ztg. 1871. p. 257, Sachs, Lehrbuch. IV. Aufl. p. 11.
2) Sachs, l. c.
3) l. c. p. 105.
4) Vergl. Zellbildung und Zelltheilung. II. Aufl. p. 152 und 158.

1) Weismann, Entwickelung der Dipteren. 1864. p. 6. — Kowalevsky, Mem. de l'Acad. imp. d. sc. de St. Petersb. VII. ser. T. XVI. 1871. Nr. 12, p. 45.
2) Klebs, Archiv für exper. Pathologie und Pharmakologie. Bd. III. Heft 2. p. 144 u. 153. — Mayzel, Centralblatt für die med. Wissenschaften. 20. Nov. 1875. Nr. 50.
3) Befruchtung und Zelltheilung. p. 6.
4) Zellbildung und Zelltheilung. II. Aufl. p. 167.
5) Ebenda. p. 168.

chenen Ansicht ab, dass alle Zellen durch freie Zellbildung um frei gebildete Kerne entstehen.

Lässt sich nun aber die Bezeichnung »freie Zellbildung« noch für diese Fälle, in denen, wie wir wissen, die Vermehrung der Kerne durch Theilung, der Zellbildung vorausging, beibehalten? ich denke ja, dann aber ist diese Bezeichnung auch auf alle Fälle auszudehnen, in welchen Zellen nicht durch Zelltheilung innerhalb einer Mutterzelle entstehen — ob sich nun diese Zellen bei ihrer Entstehung berühren oder nicht. Dabei hätte man auch daran festzuhalten, dass die freie Zellbildung und die Zelltheilung nur graduell verschiedene Vorgänge sind, verknüpft durch die geschilderten freien Kerntheilungen, verknüpft durch solche Vorgänge, wie sie uns die Theilungen der Pollenkörner bieten, wo succedane Zweitheilung und simultane Viertheilung in einander greifen. Würde in den Pollenkörnern letzterer Art nach der ersten Zweitheilung der Kerne die Hautschichtwand gar nicht angedeutet, so hätten wir in denselben den nämlichen Vorgang vor uns wie bei der Endospermbildung.

Auch über Zelltheilung bin ich nun in der Lage weitere Angaben zu machen. Zur Zeit, da ich meine Untersuchungen veröffentlichte, standen mir von Beobachtungen an lebenden pflanzlichen Objecten nur diejenigen an *Spirogyra* zur Seite. Seitdem sind die Untersuchungen von Treub[1]) hinzugekommen. Derselbe konnte den ganzen Theilungsvorgang der Kerne und Zellen an den Suspensoren der Keime und den Integumenten der Eichen bei Orchideen verfolgen. Er untersuchte sie in $\pm 1^1/_4$procentigen Salpeterlösungen, wo sie stundenlang am Leben bleiben. Treub fand grobkörnige Differenzirungen des Zellkerns[2]), welche der Spindelbildung vorausgehen und sah dieselben in die Kernplattenbildung eingehen. Ausserdem stellte er fest, dass sich die Zellplatte innerhalb der Zelle während der Scheidewandbildung verschiebt. Die übrigen Angaben schliessen unmittelbar an die von mir gegebenen an, nur möchte Treub nicht so viel Gewicht auf die von mir innerhalb der Kerne und zwischen den Schwesterkernen beobachtete Streifung gelegt sehen.

1) Quelques recherches sur le rôle du noyau dans la division des cellules végétales. Natuurk. Verhandl. der koninkl. Akademie. Deel. XIX. Amsterdam 1878.

2) Von mir auch bereits für *Nothoscorodon* angegeben. Befruchtung und Zelltheilung. p. 86.

Zu dieser Treub'schen Arbeit kommen noch einige von Zoologen veröffentlichte hinzu. Es ist letzteren ebenfalls gelungen, sehr instructive Objecte, welche die Beobachtung der Theilung an der lebenden Zelle ermöglichen, ausfindig zu machen. Ueber Mayzel's Verdienste in dieser Richtung habe ich bereits früher berichtet[1]), als neu liegen die ausführlichen Arbeiten von Schleicher[2]) und Flemming[3]) vor[4]).

Genannte Untersuchungen haben wiederum einige weitere der Spindelbildung, resp. dem ihr entsprechenden Zustande, vorausgehende Stadien zur Anschauung gebracht, die, wie ich gleich hervorheben will, auch bei Pflanzen vorkommen. Solche Zustände waren mir denn auch schon früher aufgefallen, doch hatte ich mit denselben, auf meine Erfahrungen an *Spirogyra* allein gestützt, zunächst nichts anzufangen gewusst.

Manche der Bilder, welche ich aus den sich theilenden Endospermzellen von *Nothoscorodon fragrans* gewonnen habe, erinnern sehr an Flemming's Bilder der Epithelzellen von Salamandra-Larven. Bei beginnender Endospermbildung kann man in einem einzigen Embryosack von *Nothoscorodon fragrans* alle Theilungszustände vereinigt finden. Die ersten Endospermzellen zeigen eben noch so viel Abhängigkeit von einander, dass sie sich fast gleichzeitig theilen. Völlig gleichzeitig, wie an den ersten nackten Kernen, erfolgt aber der Vorgang nicht und so kann es denn, wie gesagt, glücken, dass alle Theilungsstadien neben einander in einem Präparate vertreten sind. Solche Musterpräparate darf man freilich nicht zu oft erwarten, ich erhielt deren zwei auf mehrere Hundert Schnitte.

Der ruhende Kern sieht hier im Allgemeinen so aus, wie der in Fig. 11 dargestellte. Er nimmt dann an Grösse zu und man bemerkt, wie gleichzeitig die Körner in seinem Innern sich zu kurzen, mehr oder weniger schlangenartig gewundenen Fäden verwandeln. Die Zahl der Kernkörperchen hat sich meist vorher vermehrt (Fig. 13), man sieht sie mit den gewundenen Fäden zusammenhängen. Die beiden Zellen in Fig. 14 zeigen etwas weiter

1) Befruchtung und Zelltheilung. p. 90.

2) Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. XVI. p. 248.

3) Ebendaselbst. p. 320.

4) Mit den Schleicher'schen wesentlich übereinstimmende Angaben liegen auch in einer vorläufigen Mittheilung von Peremeschko vor. Centralblatt f. die med. Wiss. 1878. p. 547.

vorgerückte Stadien, ebenso Fig. 15, in der, wie in Fig. 14 rechts, der Kern sich gestreckt hat und seine Kernkörperchen in die gewundenen Fäden hat aufgehen lassen. Fig. 16 zeigt den Zellkern in noch stärkerer Streckung, fast in spindelförmiger Gestalt. Die Fäden verrathen in diesem Falle die Neigung zu schwach schraubenförmiger Anordnung, während ich sie in anderen Zellen auch mehr oder weniger parallel zur Längsaxe des Kerns angeordnet fand. Die Kernwandung wurde bereits zum Theil in Fig. 15 und 16 mit in die Fadenbildung gezogen; endlich geht sie vollständig in den Fäden auf. Es kann dies frühzeitig oder auch relativ spät erfolgen. Bei frühzeitiger Auflösung, wie in Fig. 17, gehen dann die Kernfäden wohl mehr oder weniger aus einander, sie ragen in das umgebende körnige Plasma hinein und dieses dringt auch zwischen dieselben. Auf den Zustand der Fig. 16 denke ich mir gleich die Differenzirung in die »Spindel« folgend, wie denn auch in genannter Figur eine beginnende Vermehrung der Fäden in der Aequatorialgegend zu bemerken war. Aber auch auf die ungebundenen Zustände wie Fig. 17 folgt alsbald die Spindelbildung, indem sie Stadien, wie die in Fig. 18 dargestellten, durchläuft. Die Spindel (Fig. 19 rechts, 20) sieht nicht anders aus als in zahlreichen, früher von mir beschriebenen Fällen. Das beginnende Auseinanderweichen der beiden Spindelhälften zeigt Fig. 21; jedes Korn ist möglichst genau gezeichnet. Die Kernplatte spaltet sich nicht ganz regelmässig, manches Korn mag auch vollständig nach der einen oder der andern Seite übergehen. Fig. 22 zeigt den nächsten Zustand. Die Kernplattenhälften sind weiter auseinander gerückt, es beginnt das Einziehen der feinfaserigen Spindelhälften in dieselben. Zwischen den beiden auseinander weichenden Kernplattenhälften werden die Fäden sichtbar, die ich nicht weiter Kernfäden nennen will, vielmehr von jetzt an Zellfäden. Diese Namenänderung ist nothwendig, weil die Bezeichnung Kernfäden einerseits zu einer Verwechslung mit den Fäden innerhalb der Kerne, welche hier von jetzt an allein Kernfäden heissen sollen, führt, andererseits aber die Zellfäden auch nicht von der Kernsubstanz stammen, vielmehr von dem zwischen die Kernhälften eindringenden Zellplasma gebildet werden, so weit aber zunächst auch Kernsubstanz in diesen Fäden vertreten ist, diese alsbald in die beiden Schwesterkerne eingezogen wird. Auf dem Zustande der Fig. 23 sind die feinfaserigen Spindeltheile vollständig in die verlängerten, einander nach aussen genäherten, nach innen aus einander spreizenden Stäbchen eingezogen. In Fig. 24 sind die Stäbchen verkürzt und verdickt, nach aussen bereits verschmolzen. In Fig. 19 (links) die Stäbchen verschmolzen, die Kerne fast völlig homogen, in Fig. 25 völlig homogen.

Ich hebe an dieser Stelle noch ausdrücklich hervor, dass diese Zustände alle neben einander in einem Präparat liegen, dass sie gleichmässig der Einwirkung des absoluten Alkohols und nachträglich des Glycerins ausgesetzt waren, dass hier somit die Annahme sehr unwahrscheinlich ist, als würde das eine Bild anders als die übrigen durch das Reagens beeinflusst worden sein.

Die Zellfäden zwischen den beiden Schwesterkernen werden immer länger und alsbald zahlreicher, indem sie gleichzeitig bogenförmig aus einander spreizen (Fig. 19 links). In den Zellfäden entsteht in gewohnter Weise die Zellplatte. Wie wir sahen, wird die Zellplatte innerhalb der Zellfäden ebenso bei der freien Zellbildung erzeugt.

Entsprechend den Angaben von Treub (l.c.) finde ich, dass die Zellplatte sich jetzt einer Seitenwand der Zelle anlehnt und zwar so, dass sie rechtwinklig gegen dieselbe zu stehen kommt. Es beginnt innerhalb der Zellplatte die Ausscheidung der Cellulosemembran, welche an die Cellulosewand der Mutterzelle rechtwinklig ansetzt. Die Bildung schreitet von hier aus nach dem Innern der Zelle zu fort, indem sich die Zellplatte in gleicher Richtung spaltet. Gleichzeitig sieht man die gestreifte Plasmamasse sich von der bereits gebildeten Querwand zurückziehen, in entgegengesetzter Richtung ausdehnen (Fig. 26), die Zellplatte so an ihrem Rande wachsen, sich weiter spalten und die Querwand ergänzen, bis diese allseitig die Wandung der Mutterzelle erreicht hat[1]).

Wie Fig. 26 zeigt, vergrössern sich gleichzeitig die Schwesterkerne und ihr homogener Inhalt spaltet sich zu unter einander parallelen, auf die ursprüngliche Theilungsebene senkrechten Balken. Fig. 27 zeigt diese Balken bei fortgesetzter Grössenzunahme des Kerns noch mehr von einander entfernt. Zwischen den Balken befindet sich Kernsaft; eine Kernwand ist in ähnlicher Weise wie die

1) Treub, l. c. p. 29. Vergl. auch die Fig. 34—38 und 41—44 Taf. IV.

Balken bei der Differenzirung zu Stande gekommen. Durch Anschwellung einzelner Balken wird die Ausbildung von Kernkörperchen eingeleitet (Fig. 27, 28). Die Zellfäden werden undeutlich, sie dehnen sich über die ganze Querwand aus, wodurch die Zellkerne derselben genähert werden. Der Zustand der Kerne in Fig. 28 führt aber zu demjenigen (Fig. 12), wo die Balken in kleine Körner zerfallen, worauf der Ruhezustand folgt.

In den Sporenmutterzellen von *Psilotum triquetrum* werden vor der Spindelbildung fast die nämlichen Stadien durchlaufen wie sie Flemming (l. c.) auf Taf. XVI, Fig. 2 und Taf. XVII, Fig. 3—7 für *Salamandra* abgebildet hat, doch führen sie auch bei *Psilotum* nicht zur »Kerntonne«, sondern zur typischen »Kernspindel«. Der Kern der Sporenmutterzelle ist zunächst grobkörnig (Fig. 29). Dann wird er feinkörnig (Fig. 30). Die feinen Körner strecken sich nun zu Fäden. Ein Kernkörperchen bleibt aber in diesem und den nächstfolgenden Stadien noch erhalten. Die feinen Fäden krümmen sich schlangenartig; zunächst erscheinen sie gleichmässig im Kerninnern vertheilt, verrathen auch wohl eine radiäre Anordnung (Fig. 33)[1]. Dann beginnen sie, an zwei entgegengesetzten Enden des Kerns, sich einander zu nähern, in der zu diesen Enden äquatorialen Ebene sich aber quer zu strecken (Fig. 34)[2]. Die Membran des Kerns geht endlich in die Fadenbildung mit ein. Das nächste Stadium ist die typische Spindel (Fig. 35). Nach vollendeter Theilung derselben nehmen die Schwesterkerne bei ihrer Differenzirung sofort wieder den grobkörnigen Bau an (Fig. 36).

Psilotum zeigt auch noch in besonders instructiver Weise die Bildung der Zellfäden aus dem Zellplasma. Alles Zellplasma muss hier nämlich zwischen die aus einander weichenden Schwesterkerne getreten sein, da diese mit sammt den Zellfäden nunmehr den gesammten Inhalt der Zelle repräsentiren (Fig. 36).

Die Zellplatte überspannt in Folge dessen auch von Anfang an den ganzen Querschnitt der Zelle und wird die Cellulose-Membran simultan ausgeschieden. (Schluss folgt.)

1) Doch nicht so ausgeprägt wie in den Flemming'schen Objecten.

2) Dieser Zustand ist sehr den Fig. 7 oder 8, Taf. XVII bei Flemming genähert.

Neue Litteratur.

Flora brasiliensis. Fasciculus LXXX: Lobeliaceae. Exposuit Augustus Kanitz. Cum tabulis 7. — Plumbagineae et Plantagineae. Exposuit Joannes Antonius Schmidt. Cum tab. 2.

The Journal of Botany ed. by Trimen and Moore. **Nr. 196. April 1879.** — H. Trimen, On *Spenceria*, a new genus of Rosaceae from Western China. — H. F. Hance, On the sources of the China Matting of commerce. — H. C. Hart, Flora of N. W. Donegal (Forts.). — J. M. Crombie, Correlation of the Lichens in R. Brown's Chloris Melvilliana. — F. v. Müller, Notes on the genus *Blepharocarya*. — T. Howse, Crypt. Flora of Kent. Fungi (Forts.). — Dr. Nyman's Conspectus Florae Europaeae. — O. Beccari, Malesia. I. 3. (Referat.)

Transactions of the Linnean Society of London. Ser. 2, 1. part 6. — D. D. Cumingham, On *Mycoidea parasitica*, a new genus of parasitic Algae (Tab. 42, 43). — Id., On the occurrence of conidial fructification in the Mucorini, illustrated by Choanephora (Tab. 47). — G. Henslow, On the self fertilisation of plants (Tab. 44). — M. J. Berkeley and C. E. Broome, List of fungi from Brisbane, Queensland, with descriptions of new species (Tab. 45, 46).

Transactions and Proceedings of the Bot. Soc. of Edinburgh. Vol. XIII. pt. 2. — W. L. Lindsay, Growth in Britain of the New Zealand Kowhai (*Edwardsia grandiflora*). — Id., Fossil Lichens. — Cooke, Enumeration of *Polyporus*. — J. H. Balfour, Notes on a continental tour in 1877. — J. T. Boswell, *Hieracium Dewari* (Tab. 5). — J. Sadler, *Agaricus Sadleri* Berk. (Tab. 4). — Sir R. Christison, On the exact measurment of trees. — G. Ross, On the flora of Mull. — D. Christison, Journey in Urugnay (Tab. 6). — J. Buchanan, Notes on flora of Blantyre, Shire Highlands, Central Africa. — J. Mc Nab, Open air vegetation of Royal Bot. Gardens. — J. B. Balfour, On the genus *Halophila* (Tab. 8—12). — T. A. G. Balfour, On the effects of soot on some Coniferae.

Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. Herausgegeben von Dr. E. Wollny. **Bd. II. Heft 3. (1879.)** — W. Detmer, Physiologische Untersuchungen über den Keimungsprocess. 2. Abhandl.

Botaniska Notiser. 1879. Nr. 2. — E. V. Eckstrand, Ueber Brutknospenbildung bei den beblätterten Lebermoosen. — Ders., Bemerkungen über skandinavische Lebermoose. — Sitzungsberichte.

Weber, C. A., Ueber specifische Assimilationsenergie. Inaugural-Diss. Würzburg 1879. 27 S. 8°. u. 3 Tab.

Krause, Herm., Beiträge zur Anatomie der Vegetationsorgane von *Lathraea Squamaria* L. Inaugural-Diss. Breslau 1879. 36 S. 8°.

Leitgeb, Prof. Dr. H., Untersuchungen über die Lebermoose. Liefr. 4. Graz 1879. Leuschner u. Lubensky.

Praktisch-systematische Botanik mit 1633 Etiquetten zum Aufkleben an getrockneten Pflanzen. Tauberbischofsheim 1879. J. Lang.

Hildebrand, F., Die Farben der Blüthen in ihrer jetzigen Variation u. früheren Entwickelung. gr. 8°. Leipzig 1879. Engelmann.

Petermann, W. L., Schlüssel zu den Gattungen der in Nord- u. Mittel-Deutschland vorkommenden Pflanzen nach dem künstlichen Systeme von Linné. Neue Ausgabe. 16°. Leipzig 1879. A. Krüger.

Postel, Emil, Der Führer in die Pflanzenwelt. Hülfsbuch zur Auffindung u. Bestimmung d. in Deutschland wild wachsenden Pflanzen. Mit 744 in den Text gedruckten Abbildungen. 7. Aufl. gr. 8°. Langensalza 1879. Schulbuchhandlung v. F. G. L. Gressler.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 18.** 2. Mai 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: E. Strasburger, Neue Beobachtungen über Zellbildung und Zelltheilung (Schluss). — A. Tomaschek, Ueber vegetative Reproduction der vorläufigen Equisetumpflanze von Equisetum palustre. — G. Beckers, Diagnostische Notiz über Ranunculus L. — **Gesellschaften:** Linnean Society of London. — Sitzungsber. der Ges. naturf. Freunde zu Berlin. — **Litt.:** W. Knop, Ueber eine merkwürdige Umgestaltung der Inflorescenz der Maispflanze bei künstlicher Ernährung. — O. Nordstedt, De algis aquae dulcis et de Characeis ex insulis Sandvicensibus a Sv. Berggren 1875 reportatis. — P. Reinsch, Contributiones ad floram Algarum Aquae dulcis promontorii bonae spei. — Siragusa, La clorofilla. — N. Wille, Schwärmzellen und deren Copulation bei Trentepohlia Mart. (Chroolepus). — **Personalnachricht. — Sammlungen. — Preisaufgaben. — Neue Litteratur.**

Neue Beobachtungen über Zellbildung und Zelltheilung.

Von
Eduard Strasburger.

Hierzu Tafel IV.

(Schluss.)

In den Sporenmutterzellen von *Equisetum limosum* konnte ich die feinfädigen Zustände, welche bei *Psilotum* der Kernspindel vorausgehen, nicht ausfindig machen, vielleicht werden sie hier sehr rasch durchlaufen; wahrscheinlicher jedoch gar nicht ausgebildet; denn mit grobkörnigen Zuständen innerhalb eines Sporenfaches vereinigt, finde ich schon immer die Spindeln (Fig. 37). Die Spindel zeigt hier eine geringe Convergenz der Fäden nach den Polen. Besonders ist sie aber dadurch ausgezeichnet, dass sie die Kernwand meist noch deutlich erhalten zeigt. Die Theilung der Spindel erfolgt in gewohnter Weise (Fig. 38). Sie ist hier relativ leicht zu fixiren, ihre Bildung muss sich daher langsamer denn sonst abspielen.

Für die Spaltöffnungsmutterzellen von *Iris pumila* habe ich sehr reichliches Material durchstudirt; dasselbe schien gleichmässig alle Entwickelungszustände zu enthalten, doch war von einem Stadium mit fein geschlängelten Fäden nichts zu entdecken; ein grobkörniger Zustand wird hier vielmehr durch eine andere Zwischenform mit dem Spindelzustand verbunden. Den ruhenden Zellkern habe ich in Fig. 53 abgebildet; dann wird er grobkörnig wie in Fig. 54; seine Wand geht in den Körnern auf. Die Körner bilden sich hierauf zu unregelmässig gestalteten Stäbchen um (Fig. 55); diese verrathen durch ihre Anordnung schon eine Annäherung zur Spindel, welche dann in Fig. 56 uns in der typischen Form entgegentritt. Die Theilung der Spindel (Fig. 57) zeigt eine sehr frühe Verschmelzung der dünnfaserigen Elemente mit den Elementen der Kernplatte. In Fig. 58 sind die aus dieser Verschmelzung hervorgegangenen Stäbchen bereits auch unter einander an der Aussenseite verschmolzen. Fig. 59 zeigt die Schwesterkerne völlig homogen, die Ausbildung der Zellfäden ist fortgeschritten. In Fig. 60 ist die Zellplatte angelegt. Fig. 61 zeigt aber die weitere Differenzirung der Kerne, welche, von innen nach aussen fortschreitend, zum fertigen Zustand führt.

Die Pollenmutterzellen von *Allium narcissiflorum*, die ich hier als letztes Beispiel besprechen will, stimmen in gewissen Zuständen ihrer Theilung fast vollständig mit den von Schleicher untersuchten Knorpelzellen (Kopfknorpel) von Frosch-, Kröten- und Pelobates-Larven überein. Zunächst haben wir hier in den noch nicht getrennten Mutterzellen einen Zellkern mit grösserem Kernkörperchen und zahlreichen kleinen Körnern (Fig. 39). Die Zahl der Körner wird reducirt, sie werden gleichzeitig grösser (Fig. 40) und verschmelzen nun alle mit einander, so dass der Zellkern völlig homogen erscheint (Fig. 41); der homogene Zellern beginnt nun in einzelne unregelmässige Stücke zu zerfallen (Fig. 42, 43). Diese treten auseinander, wodurch der von Schleicher in den Knorpelzellen beobachtete Zustand erreicht wird, den er Karyokinesis nannte[1]). Die Figuren 44, 45, 46 zei-

1) l. c. p. 265. Mit diesem Augenblicke beginnt erst die Uebereinstimmung mit den Schleicher'schen Figuren.

gen denselben [1]). Die Kernstücke sind in das umgebende Protoplasma getreten, das letztere zwischen dieselben. Fig. 45 und 46 zeigt bereits eine beginnende Anordnung der Körner zur Spindel. In den Figuren 47 und 48 ist die Spindel ausgebildet. Die feinen, nach den beiden Polen convergirenden, nur wenig zahlreichen Fäden, sind hier nur sehr schwer zu sehen. Schleicher fand auch in seinen Objecten einmal eine Kernspindel [2]), sonst wurde dort immer eine Kernfigur ausgebildet, zu dem Typus gehörend, den ich hier kurz als »Kerntonne« charakterisire [3]). Unsere Fig. 50 zeigt dann die Theilung der Spindel, deren feinfädiger Theil auch sofort mit den Elementen der Kernplatte zu stäbchenförmigen Gebilden verschmilzt. Fig. 51 ist das nächstfolgende Stadium; aus der Verschmelzung der Stäbchen geht aber der in Fig. 52 dargestellte Zustand hervor, in welchem die Tochterkerne völlig homogen sind, die Zellfäden aus einander zu treten beginnen.

Ich hoffe, dass durch diesen Aufsatz die Uebereinstimmung in den Theilungsvorgängen thierischer und pflanzlicher Zellen, welche vornehmlich durch den Schleicher'schen Aufsatz gefährdet zu sein schien, wieder hergestellt wird. Die Uebereinstimmung in dem Verhalten der Zellkerne ist trotz bestehender Abweichungen noch gross genug, um in allen Fällen einen Schluss auf die Wirkung gleicher, die Theilung beherrschender Kräfte zu gestatten.

Der grösste Unterschied, welcher sich bei der Kerntheilung bis jetzt ergeben hat, ist der zwischen der Kernspindel mit differenzirter Kernplatte einerseits, der Kerntonne ohne differenzirte Kernplatte andererseits. Die Kernspindeln werden, ausser der Kernplatte, von dünnfädigen, meist nach den Polen convergirender Fasern aufgebaut, die Kerntonnen aus stärkeren Fasern nur einer Art, die nur wenig nach den Polen zusammenneigen. Kerne letzterer Gattung habe ich im vorliegenden Aufsatze unberührt gelassen, dieselben hingegen in meiner Abhandlung über Befruchtung und Zelltheilung eingehend beschrieschrieben. Flemming machte sie zum

1) Radiäre Anordnungen der Kernstücke waren nicht nachzuweisen, hingegen finden sich dieselben sehr ausgeprägt in den Schleicher'schen Figuren 1 *e*, *f*, *g*, Taf. XII, 2 *a*—*i*, Taf. XIII, 11 *i*, Taf. XIV.
2) l. c. Taf. XIII. Fig. 10.
3) l. c. Taf. XII. Fig. 12, Taf. XIII. Fig. 2 *l*.

Gegenstand eines sehr eingehenden, gründlichen Studiums. Der Umstand, dass bei *Nothoscorodon fragrans* in den Integumenten der Ovula die Kerne dem letzten, in den Endospermzellen dem ersten Typus angehören, zeugt schon dafür, dass beide Vorgänge nicht principiell verschieden sein können. Ja ich fand selbst einmal eine »Kernspindel« auch innerhalb der Integumentzellen von *Nothoscorodon* [1]) und Schleicher eine solche unter seinen, wie es scheint, sonst nur Kerntonnen führenden Objecten. Ich fasse somit die Kerntonne als eine solche Differenzirungsform des Kernes auf, in welcher eine Sonderung der Kernplattenelemente von den faserigen Elementen nicht stattgefunden hat. Ein solcher Zustand folgt bei der Kernspindel erst auf die Theilung, wenn die faserigen Elemente mit den Kernplattenelementen zu einfachen Stäbchen verschmolzen sind.

Ich will es versuchen, die Formen, welche für diesen charakteristischen Zustand der Kerndifferenzirung beobachtet worden sind, zusammenzustellen und jede mit einem besonderen Beispiel zu belegen.

I. Kernspindeln mit Differenzirung in Kernplatte und Kernfasern.
  1. Die Fasern stark nach den Polen convergirend:
    a. Die Pole besonders markirt:
      α. Die Elemente der Kernplatte in der Aequatorialebene der Spindel gleichmässig vertheilt. Beispiel: viele thierische Eier.
      β. Die Elemente der Kernplatte mehr oder weniger regelmässig im Aequator um die Spindel vertheilt. Beispiel: Endothel des Frosches [2]).
    b. Die Pole nicht besonders markirt:
      α. Die Elemente der Kernplatte regelmässig in der Aequatorialebene der Spindel vertheilt. Beispiel: Die meisten Pflanzenzellen.
      β. Die Elemente der Kernplatte auch ausserhalb der Spindel im Aequator liegend. Beispiel: Ein ungewöhnlicher Fall in den Integumenten von *Nothoscorodon fragrans* [3]).
  2. Die Fasern nur schwach oder nicht merklich nach den Polen convergirend:

1) Befruchtung und Zelltheilung. p. 86.
2) Befruchtung u. Zelltheilung. Taf. VII. Fig. 56–58.
3) Ebendaselbst. Taf. VII. Fig. 55.

a. Die Enden der Fasern durch Knötchen markirt. Beispiel: Embryosack und Integument von *Monotropa*[1]).

b. Die Enden der Fasern nicht besonders markirt. Beispiel: *Spirogyra*[2]).

II. Kerntonnen aus einer Art stäbchenförmiger Elemente gebildet:

1. Die Elemente der Kerntonne stark nach den Polen convergirend. Beispiel: Integumente von *Nothoscorodon fragrans*[3]).

2. Die Elemente der Kerntonne nur schwach oder nicht merklich nach den Polen convergirend. Beispiel: Epithel der Salamandra-Larven[4]), Knorpel der Batrachier-Larven[5]).

Kernspindeln mit wenig markirter Kernplatte und nur schwach nach den Polen zu convergirenden Fasern — etwa die Kernspindel von *Spirogyra* — vermitteln den Uebergang zwischen Kernspindeln und Kerntonnen.

Ueber die Kräfte, welche bei der Erzeugung der Kernfigur, wie ich das Stadium der Kernspindel oder der Kerntonne kurz nennen will[6]), im Spiele sind, über die Kräfte, welche die Theilung dieser Gebilde und die Theilung der Zelle veranlassen, weiss ich kaum eine Hypothese aufzustellen. Es sind da, so müssen wir etwa sagen, Molekularkräfte im Spiel, für deren Fassung uns noch alle Anhaltspunkte fehlen. Wollen wir uns aber diese Kräfte nach Art fernwirkender denken, so können wir annehmen, dass die Bildung der Kernspindeln die Action, von den Polen ausgeht. Dafür sprechen die Fälle, die so schön bei thierischen Eiern zu beobachten sind, in denen die Wirkung der Spindelpole sich auch auf das umgebende Protoplasma äussert. Für eine solche Wirkung der Pole spricht auch die äquatoriale Ansammlung der Kernplattenelemente. Es lässt sich denken, dass diese Elemente von den Polen abgestossen worden, denn in extremen Fällen liegen sie sogar ausserhalb der Spindel, im Aequator um dieselbe. Bei Pflanzen habe ich einen sichtbaren Einfluss der Kernspindelpole auf das umgebende Protoplasma nie beobachten können, für die Action der Pole spricht hier aber immer noch die äquatoriale Lage der Kernplattenelemente.

1) Ebendaselbst. Taf. IV. Fig. 132; Taf. III. Fig. 111.

2) Zellbildung und Zelltheilung. II. Aufl. Taf. III. Fig. 6, 7.

3) Befruchtung und Zelltheilung. Taf. VII. Fig. 48.

4) Flemming, l. c. Taf. XVI.

5) Schleicher, l. c. Taf. XII, XIII.

6) Diese Bezeichnung wird bereits von Flemming gebraucht, vergl. aber hierüber p. 413 und 414.

Bei der Bildung der Kerntonnen möchte ich hingegen einen solchen Einfluss der Pole nicht annehmen, vielmehr mir etwa vorstellen, dass die Kräfte hier gleichmässig in den constituirenden Elementen vertheilt sind.

In der Kernspindel wie in der Kerntonne muss sich aber ein Gegensatz zwischen den beiden Hälften ausbilden, ein Gegensatz, der schliesslich zu deren Trennung führt. Man kann sich diese Trennung als Abstossung denken.

Die Stadien, welche der Kernfigur vorausgehen, zeigen den Gegensatz der Kernhälften noch nicht, wie das aus der gleichmässigen Vertheilung der Elemente in meinen Figuren, vornehmlich aus den von Flemming und Schleicher beobachteten, oft ausgeprägt radiären Anordnungen folgt[1]). Der Gengensatz bildet sich erst allmählich aus. Bis dahin finden, wie die Beobachtungen an lebenden Objecten zeigen, fortgesetzte Gleichgewichtsstörungen statt, die sich in ununterbrochenen Bewegungen und Gestaltveränderungen der Elemente äussern.

Die ersten Vorgänge innerhalb der sich zur Theilung anschickenden Kerne führen zu einer Sonderung von Kernsubstanz und Kernsaft. Nur die Kernsubstanz geht in die Bildung der Kernfigur ein[2]). Zu dieser Kernsubstanz gehört auch die Substanz der Kernwandung[3]).

Ob in den Fällen, wo sich die Elemente der Kernsubstanz im Zellplasma mehr oder weniger zerstreuen, dies, wie Schleicher will[4]), zum Zweck ihrer Ernährung geschieht, muss ich dahingestellt sein lassen.

Auch in den Fällen einer Zerstreuung der Kernelemente wird aber die Kernfigur von der Substanz des Kerns allein (resp. ihr bereits assimilirter Substanz) gebildet, so dass überall Kerntheilung, nicht etwa eine Kernauflösung, zu der Bildung der Tochterkerne führt.

1) Vergl. vornehmlich Flemming, l. c. p. 421.

2) Wenigstens ist dies ganz allgemein die Regel; wie hingegen die Fälle der rothen Blutzellen der Salamandra-Larve, wo die Kernfigur die ganze Zelle einnimmt (vergl. Flemming, l. c. Taf. XVII, Fig. 19—21), zu deuten sind, will ich dahingestellt sein lassen. Vielleicht erfolgt hier die Aufnahme des Zellplasma zwischen die Stäbchen der Kerntonne während der Theilung, und nachherige Befreiung desselben während der Tochterkern-Differenzirung; vielleicht auch die Aufnahme alles Zellplasmas in das Kernplasma und nachherige Aussonderung desselben. Die Natur hält sich eben nicht an ein Schema.

3) Vergl. auch Flemming, l. c. p. 419.

4) l. c. p. 288.

Die Differenzirungsstadien, welche die Kernsubstanz vor der Bildung der Kernfigur zu durchlaufen hat, sind für die verschiedenen Pflanzen verschieden. Auch ein homogenes Stadium kann vorkommen, ist aber nicht nothwendig. Grobkörnige und feinfädige Differenzirungen mit geschlängelten Fäden kommen am häufigsten vor.

Andererseits brauchen aber die Tochterkerne auch nicht, so wie es Flemming will[1]), nach ihrer Anlage rückgängig die Metamorphose ihres Mutterzellkerns durchzumachen. Dies trifft für das von Flemming beobachtete Object zu, bei Pflanzen haben die Tochterkerne hingegen meist ein erstes homogenes Stadium aufzuweisen, aus dem sich, durch Sonderung, die definitiven Zustände herausbilden.

Die Beobachtungen der Kerntheilung in ausgeprägten Thieren und Pflanzen geben bis jetzt, oft bis in die feinsten Details, übereinstimmende Resultate.

Hingegen sind für die niedersten Organismen manche abweichende Befunde der Kernvermehrung, welche der Anknüpfung an typische Vorgänge noch harren, zu verzeichnen.

Als ein durchgreifender Unterschied in der Theilung thierischer und pflanzlicher Zellen tritt uns aber die Bildung der Zellplatte bei letzteren entgegen. Diese Differenzirung hängt jedenfalls mit der anderen: dem Vorhandensein der Cellulose-Membranen bei Pflanzen zusammen. Dass übrigens auch bei Thieren die Zelltheilung nicht immer durch Abschnürung erfolgen muss, sondern auch durch Scheidewandbildung erfolgen kann, ist für verschiedene Objecte nachgewiesen[2]). Die Scheidewandbildung dürfte dann aber, ebenso wie in pflanzlichen Zellen, unter dem Einflusse der Zellkerne stehen.

Nirgends aber schöner zeigen die Zellkerne ihre Bedeutung für die Zellbildung, als in den von uns geschilderten Vorgängen der freien Zellbildung, wo sie augenscheinlich zu Centren der zellbildenden Thätigkeit werden.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel IV.

Fig. 1—6. *Myosurus minimus.*

Fig. 1 zeigt die Theilung des Embryosackkerns, Fig. 2 die Theilungen der Kerne in einem älteren Embryosacke. Beide Figuren sind 400 Mal vergrössert.

1) l. c. p. 391.

2) Vergleiche Befruchtung und Zelltheilung. p. 88; Schleicher, l. c. p. 283.

Fig. 3 und 4 zeigen die Kerne im Wandbeleg noch frei; Fig. 4 im Durchschnitt, Fig. 3 von oben. Vergr. 540.

Fig. 5. Der Augenblick der Zellbildung um die Kerne. Vergr. 540.

Fig. 6. Gleich nach derselben. Vergr. 540.

Fig. 7—9. *Picea vulgaris.* Vergr. 540.

Fig. 7. Freie Kerne im Ruhezustande.

Fig. 8. In Theilung.

Fig. 9. Im Augenblick der Zellbildung.

Fig. 10. *Ephedra altissima.* Vergr. 230.

Fig. 10. Das Ei im Augenblick der Zellbildung.

Fig. 11—28. *Nothoscorodon fragrans.* Vergr. 540.

Fig. 11 und 12. Kerne im Ruhezustande.

Fig. 13, 14, 15, 16. Zustände vor der Spindelbildung.

Fig. 17. Karyokinesis.

Fig. 18. Uebergang auch dieses Zustandes in die Spindelbildung.

Fig. 19 rechts und 20. Kernspindeln.

Fig. 21 und 22. Auseinanderweichen der Spindelhälften.

Fig. 23, 24, 25 und 19 links. Weitere Zustände der Theilung, Differenzirung der Tochterkerne.

Fig. 26, 27, 28. Definitive Ausbildung der Tochterkerne, Verhalten der Zellplatte.

Fig. 29—36. *Psilotum triquetrum.* Vergr. 540.

Fig. 29. Sporenmutterzelle mit grobkörnigem Zellkern.

Fig. 31—34. Differenzirung der Fäden, Vorbereitung zur Spindelbildung.

Fig. 35. Die Kernspindel.

Fig. 36. Differenzirung der Tochterkerne gleich nach der Theilung.

Fig. 37 u. 38. *Equisetum limosum.* Vergr. 540.

Fig. 37. Sporenmutterzelle mit Kernspindel.

Fig. 38. Theilung der Spindel.

Fig. 39—52. *Allium narcissiflorum.* Vergr. 540.

Fig. 39. Pollenmutterzelle mit Zellkern.

Fig. 40. Der Zellkern grobkörnig.

Fig. 41. Der Zellkern homogen.

Fig. 42 und 43. Vorbereitung zur Karyokinesis.

Fig. 44—46. Karyokinesis, Vorbereitung zur Spindelbildung.

Fig. 47—49. Kernspindel.

Fig. 50. Theilung derselben.

Fig. 51 und 52. Folgende Theilungsstadien.

Fig. 53—61. *Iris pumila.* Vergr. 880.

Fig. 53. Spaltöffnungsmutterzelle noch in Ruhe.

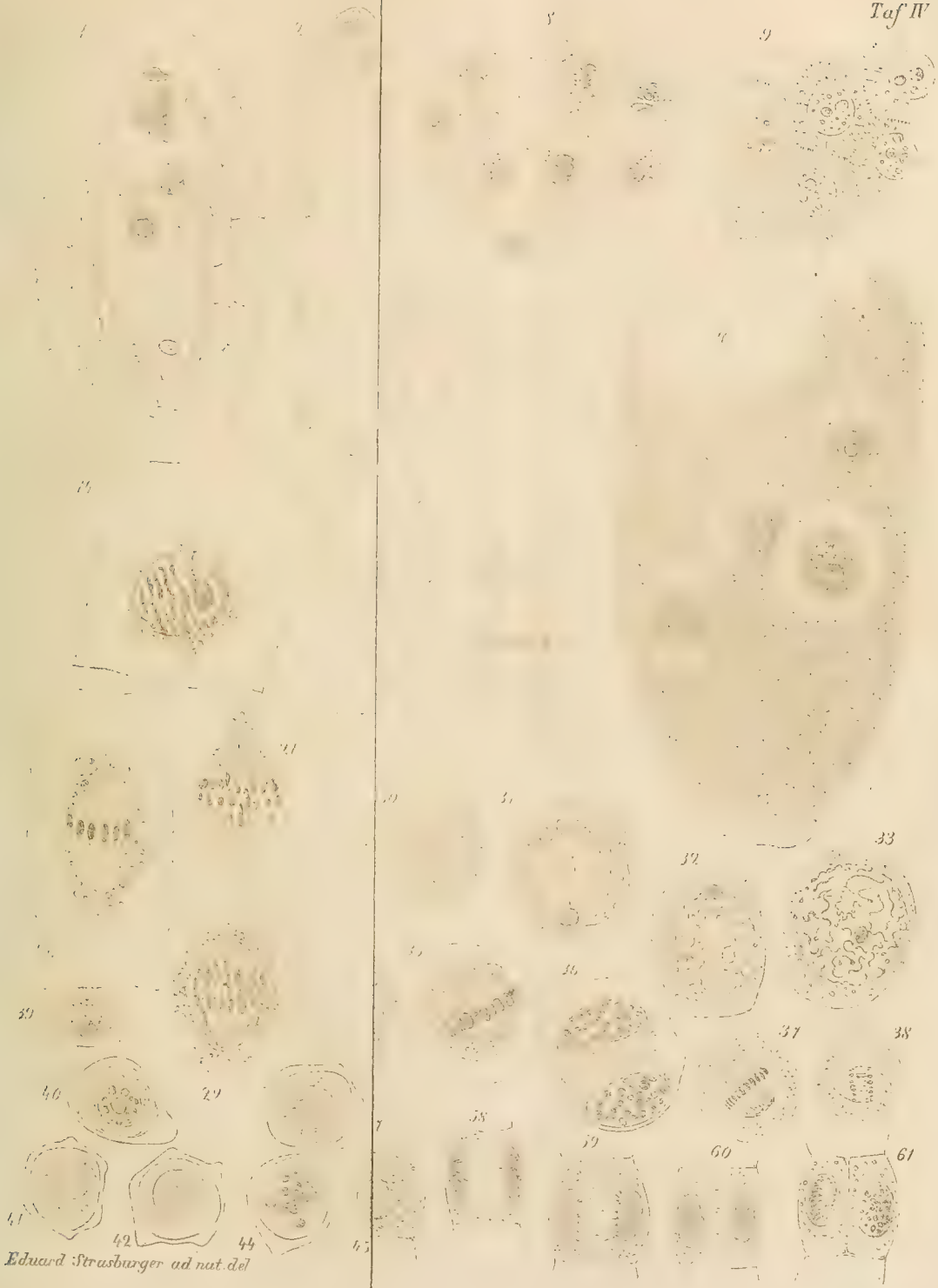
Fig. 54. Der Kern grobkörnig.

Fig. 55. Vorbereitung zur Spindelbildung.

Fig. 56. Kernspindel.

Fig. 57 und 58. Theilung der Spindel.

Fig. 59—61. Folgende Zustände. Die Tochterkerne zunächst homogen. Fig. 61 in die definitive Differenzirung eingehend. Fig. 60. Ausbildung der Zellplatte.



Eduard Strasburger ad nat. del

C F Schmidt lith

Eduard Strasburger ad nat del

C.F.Schmidt lith

Ueber vegetative Reproduction der vorläufigen Equisetumpflanze von Equisetum palustre.

Von

A. Tomaschek.

Bekanntlich geht aus dem Prothallium bei *E. arvense*, *E. palustre*, *E. variegatum* und vielleicht bei allen bekannten *Equisetum*-Arten anfänglich eine Sprossfolge hervor, die sich durch Dreizähnigkeit der Blattscheiden und durch vereinzelte oder gegenständige, selten zu drei quirlständige Seitenäste von der ausgebildeten Form wohl unterscheidet.

Die bezeichnete vorläufige Pflanze geht zwar in der Regel im Freien mit Eintritt der Fröste zu Grunde. Es ist mir jedoch gelungen, durch Ansaat von Prothallien in Blumentöpfen solche Sprossfolgen durch zwei Jahre hindurch zu erhalten, wobei sich die Axen viel länger entwickelten als im Freien. Die Zimmerluft war jedoch zur vollen Ausbildung zu trocken, was sich daran erkennen liess, dass die obersten Spitzen der Zweige jedes Mal vertrockneten und so die Endentwickelung nicht vollständig beobachtet werden konnte. Es wäre wünschenswerth, den Versuch der Erhaltung und Förderung dieser Sprossfolge im Warmhause zu versuchen, da Feuchtigkeit und höhere Temperatur ungemein günstig auf die Entwickelung derselben einwirken. Ich vermuthe bei der Lebhaftigkeit des Wachsens der genannten Sprossfolge, dass es unter günstigen Umständen selbst zur Sporenbildung kommen könnte. Die Glieder der bezeichneten Sprossfolge besitzen nun, wie ich mich vielfach zu überzeugen Gelegenheit fand, ein lebhaftes, vegetatives Reproductionsvermögen.

Gelegentlich der Exstirpation von *Equisetum*sprossen aus dem Prothallium, die ich häufig vornahm, um letzteres vor dem Zugrundegehen zu schützen und so die Entwickelung desselben künstlich zu verlängern, fielen einzelne Axenglieder auf feuchten sandigen Boden, wo sie ungestört längere Zeit liegen blieben. Nicht alle gingen zu Grunde; an einzelnen bemerkte ich nach einiger Zeit neu entwickelte Adventivsprosse, unterhalb welcher ein Würzelchen in den Boden eingedrungen war. Aus dem losgetrennten Stengelgliede hatte sich endlich ein neues *Equisetum*pflänzchen mit dreizähligen Blattscheiden entwickelt. Der Versuch gelang mir auch in Blumentöpfen, deren sandiglehmiger Inhalt mit zerrissenen Stengelgliedern bestreut wurde.

Nun wurde allerdings die Bildung von Adventivwurzeln unterhalb der Zweigquirle von Milde und Duval-Jouve unter gleichen Umständen an der entwickelten *Equisetum*pflanze beobachtet. Die geschilderte Reproduction an losgerissenen Zweigtheilen und einzelnen Gliedern, namentlich der vorläufigen *Equisetum*sprosse, scheint mir bis jetzt unbekannt geblieben zu sein; scheint mir aber, insbesondere wenn es sich um die Vermehrung und Verpflanzung der *Equisetum*arten handelt, beachtungswerth. Zwar werden bis jetzt meines Wissens *Equisetum*arten nirgends cultivirt, doch erscheint die Cultur von Equiseten der wärmeren Länder höchst wünschenswerth, um die oft merkwürdigen Formen derselben der Beobachtung zugänglich zu machen (ich denke z. B. an das bis 26 Fuss hohe *E. maximum* Südamerikas).

Der neue Trieb entwickelt sich stets gleichzeitig mit einer Adventivwurzel, welche unmittelbar unterhalb des Triebes zum Vorschein kommt. Dieser Trieb tritt aus einer kurzen, die Oberhaut durchdringenden dreizähnigen Grundscheide hervor, welche mit jener Grundscheide, welche aus dem Prothallium heraustritt, vollkommen übereinstimmt. In Bezug auf die Bildungsweise dieser Adventivsprosse ist noch zu erforschen, ob sie endogenen Ursprungs sind, wie dies Hofmeister von den Seitenknospen des *Equisetum*stammes behauptet, oder ob sie auch hier ursgrünglich, wie die Seitenzweigknospen nach Famintzin und E. v. Janczewski, aus einer der äusseren Segmentzellen der Stammscheitelzelle hervorgehen. Sollte das letztere der Fall sein, so müssen an den Internodien ruhende rudimentäre Seitenknospen bereits angelegt sein, welche erst dann zur Entwickelung gelangen, wenn die betreffenden Stellen der losgetrennten Axenglieder mit dem feuchten Boden in Berührung kommen. Die Nachweisung des Vorhandenseins solcher subepidermalen Knospenanlagen an den Stengelgliedern ist mir jedoch bisher noch nicht gelungen — keineswegs sind sie äusserlich sichtbar. Es bleibt dies Gegenstand weiterer, eingehender, mikroskopischer Untersuchungen. Allerdings ist es leicht denkbar, dass auch an jenen Axengliedern, welche keine Seitenzweige entwickelt haben, unterhalb der Blattscheiden ruhende Knospenanlagen aufzufinden wären, welche sich unter geeigneten Umständen zu Adventivsprossen entwickeln, an der ungestörten Pflanze jedoch ruhend bleiben. In einem ähnlichen Ruhestande verharren bekanntlich die Knospen unterirdischer Stengel und können auch diese unter günstigen Umständen später zur Entwickelung gelangen.

Diagnostische Notiz über Ranunculus L.

Von

G. Beckers, Seminarlehrer in Rheydt.

Dass auch bei unseren bekanntesten Pflanzen oft noch manches übersehen, dass die Diagnose der Gattung oft ohne genügende Untersuchung der dazu gehörigen Arten aufgestellt wird und dass dadurch sogar unnöthige Trennungen entstehen, zeigt uns die Gattung *Ranunculus* L. In fast allen neueren botanischen Werken ist *Batrachium* E. Meyer von *Ranun-*

culus L. abgezweigt, und findet man als Unterschied angegeben:

Batrachium: Honiggrube ohne Schuppe,

Ranunculus: Honiggrube mit Schuppe bedeckt.

So steht es in allen mir gerade vorliegenden Werken (Garcke, Wirtgen, Bach, Leunis, Synopsis, Förster). Und alle machen damit denselben Fehler. Zwei deutsche Arten, *R. auricomus* und *R. sceleratus* haben keine Schuppe über der Honiggrube. Bei *R. sceleratus* glaubt man beim ersten Blick freilich eine Schuppe zu bemerken; eine genauere Untersuchung zeigt jedoch, dass an der Stelle der Honiggrube das Blumenblatt nur eine Verdickung hat. Der obere Rand dieser Verdickung ist es eben, der leicht die Täuschung erregt. Bei *R. auricomus* befindet sich aber gar nichts, was an eine Schuppe erinnern könnte. Förster (Flora excursoria des Reg.-Bez. Aachen) hat den Fehler zum Theil bemerkt. Bei *R. sceleratus* gibt er richtig an: »Honiggrübchen ohne Schuppe«. Desto auffallender ist es darum, wenn er trotzdem *Batrachium* und *Ranunculus* nur nach dem Fehlen und dem Vorhandensein der Schuppe unterscheidet.

Rheydt, Herbst 1878.

Gesellschaften.

Linnean Society of London.

Vorgetragene Abhandlungen nach dem ausführlichen Sitzungsbericht in London Journ. Bot.

1879. 6. Jan. J. G. Baker, On the Colchicaceae and aberrant tribes of Liliaceae. — 6. Febr. J. R. Jackson, Früchte aus ägyptischen Gräbern. — Baker, Ueber *Buphane toxicaria*. — Henslow, Androgyne Mistel. — 20. Febr. Trimen, On the Genus *Oudneya* R. Br. — J. Miers, On some South American genera of plants of uncertain position. — M. Masters, On the inflorescence of Crassulaceae. — 6. März. Th. Dyer, Note on the fruiting of *Wistaria sinensis* in Europe. — 20. März. T. R. Sim, Some observations on the reproduction of ferns by budding.

Aus dem Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin

vom 21. Januar 1879.

Eichler, Ueber Samen von *Ceratozamia mexicana*.

Herr Hilgendorf empfiehlt die Anwendung kleiner Spiegelplättchen bei mikroskopischen Untersuchungen. Oft ist es schwierig oder unthunlich, bei platten Gegenständen die Randflächen und bei gestreckten die Endflächen in eine für die Beobachtung geeignete Lage zu bringen. Der Vortragende benutzt in solchen Fällen ein kleines Streifchen einer spiegelnden Platte (Silberfolie, wie man sie von gewöhnlichem Spiegelglas*) ablösen kann, oder versilbertes Deckglas), das auf einem schmalen Glasstücke von etwa $^1/_2$—1 Mm. Stärke befestigt wird. Letzteres ist an der kurzen Kante unter einem Winkel von 45° angeschliffen, und die dadurch entstandene Facette trägt das Spiegelplättchen. Schiebt man dieses, nach oben gekehrt, neben die zu untersuchende, in Wirklichkeit senkrecht stehende Fläche, so kann man, von oben in den Spiegel schauend, etwas seitwärts und tiefer von dem Original dessen Spiegelbild betrachten. Je näher das Object dem Spiegel kommt, um so schärfer und um so höher erscheint das Bild; es würde also das directe Auflegen auf die reflectirende Fläche das vortheilhafteste sein; jedoch wird man in diesem Falle auf die Untersuchung mit durchfallendem Lichte, wenigstens mit geradem Lichte, verzichten müssen. Querschnittsfiguren von wagerecht liegenden Haaren werden auf dem neuen Wege vom Vortragenden demonstrirt. Bis zu welchen Vergrösserungen hinauf das Verfahren anwendbar ist, hängt, ausser von der Natur des Objects, von der Vollkommenheit des Spiegels ab; mit vorläufig hergestellten unvollkommenen Vorrichtungen hat sich bereits die Verwendung einer etwa hundertfachen Vergrösserung als möglich ergeben. Bei der Billigkeit der Spiegelchen ist eine Benutzung für fertige Präparate, deren Seitenansichten sonst überhaupt verloren sein würden, sehr empfehlenswerth. — Wahrscheinlich können die nämlichen Reflectoren umgekehrt, d. h. mit der Spiegelfläche nach unten gewandt, für eine seitliche Beleuchtung eines daneben gelegenen Objects nutzbar gemacht werden.

Litteratur.

Ueber eine merkwürdige Umgestaltung der Inflorescenz der Maispflanze bei künstlicher Ernährung. Von W. Knop.

(Berichte der K. Sächs. Ges. der Wiss. 1878.)

Bei Wassercultur von *Zea* beobachtete der Verf. abweichende Bildung der Inflorescenz. Die Blüthenähre war an der Spitze männlich, weiter abwärts steht eine männliche Blüthe neben einer einzelnen weiblichen auf »demselben Torus«. Der Verf. nimmt an, dass diese Abänderung in der Mischung der Nährstoffe ihren Grund habe, namentlich die Form, in der der Schwefel der Pflanze dargeboten wurde, und stellt diesbezügliche weitere Versuche in Aussicht. G.

De algis aquae dulcis et de Characeis ex insulis Sandvicensibus a Sv.

*) Spiegel mit Silberbelag, die an der übergestrichenen Firnisschicht zu erkennen sind.

Berggren 1875 reportatis auct. O. Nordstedt.

(E symbolis societatis physiographicae Lundensis 1878.)

Die Flora der Süsswasseralgen auf den Sandwichsinseln stimmt nach dem Verzeichnisse des Verf. sehr mit der unsrigen überein. Unter den 109 aufgezählten Arten befinden sich zwar mancherlei neue Species und Varietäten, aber kein neues Genus. Besonders stark vertreten sind die Desmidiaceen. Bei einer seiner neuen Species *Zygnema spontanea* vermuthet der Verf. Entstehung der Sporen ohne Copulation, wie Aehnliches ja auch bei einheimischen Zygnemen bekannt ist. Nach seinen Abbildungen scheint aber eher das Gegentheil der Fall zu sein. — Characeen wurden zwei gefunden, darunter eine neue *Nitella*. G.

Contributiones ad floram Algarum Aquae dulcis promontorii bonae spei auct. P. Reinsch.

(Linnean Society's Journal, Botany. Vol. XVI.)

In schwer verständlichem Latein zählt der Verf. 57 Algenspecies auf. Bei *Chroococcus cohaerens* bemerkt er, dass in *Ricciaspecies* ein *Polycoccus* parasitisch lebe, ähnlich wie *Nostoc* in *Anthoceros*. Unter den neuen Species befindet sich *Zygnema tetraspermum* »zygosporis evolutis subsphaericis usque subtetraedricis sporodermate tenui subtiliter punctulato fuscescente, cytioplasmate e corpusculis chlorophyllaceis quaternis distinctissimis nucleolis singulis instructis formato«. Der Verf. scheint hier also eine Zygospore mit Chlorophyll-Kernen schildern zu wollen. Auch in den sterilen Zellen bildet er zwei Chlorophyllkugeln ab, deren Bedeutung dem Ref. so wenig klar wurde, wie die Beschreibung der Zygosporen. G.

La clorofilla. Per F. P. C. Siragusa. Palermo 1878. 42 S. 8°.

(Habilitationsschrift an der Universität Palermo.)

Der Verf. liefert eine kurze Zusammenstellung der neueren Untersuchungsergebnisse über das Chlorophyll. Die deutsche Litteratur kennt er nur aus der Uebersetzung von Sachs' Lehrbuch, weshalb die seit 1874 erschienenen Arbeiten keine Berücksichtigung finden. Eigene Untersuchungen, deren ausführlichere Publication er in Aussicht stellt, erwähnt der Verf. in den Anmerkungen. In Wiederholung der Experimente Schroeter's fand er, dass schweflige Säure für grüne Blätter tödtlich ist. Etiolirte Keimpflanzen von *Vicia* starben durch die Säure, während die von *Triticum* lebendig blieben. Ferner brachte er etiolirte Keimpflanzen von *Triticum* unter eine Glasglocke mit einem Gefäss mit Aether. Die dem Lichte ausgesetzten Pflanzen wuchsen nicht und ergrünten nicht, während beides bei einem anderen Theil der etiolirten Keimpflanzen, die sich in gewöhnlicher Atmosphäre befanden, ausgiebig der Fall war. G.

Ueber Schwärmzellen und deren Copulation bei Trentepohlia Mart. (Chroolepus). Von N. Wille. Mit Tafel I.

(Aus Botaniska Notiser utgifne af O. Nordstedt, 1878 Nr. 6. p. 165.)

Anfangs October wurde *Trent. umbrina* (Kg.) Born.*) auf *Aesculus Hippocastanum* L. im bot. Garten zu Upsala vom Verf. beobachtet. Bildung von Schwärmsporen fand reichlich statt. Die Schwärmsporen zeigen in der Mutterzelle eine eigenthümliche Form, die man nach dem Austritte der meisten aus dem Sporangium an den zurückbleibenden beobachten kann; sie sind daselbst am Vorderende dicker und nach hinten zu verschmälert, und dabei in der Regel gebogen; diese Form behielten sie auch unmittelbar nach ihrem Austritte bei. Die Schwärmspore hat einen farblosen Fleck am vorderen Ende und in der Regel auch einen solchen am hinteren Ende. Wenn die Schwärmsporen eine Weile geschwommen haben, nehmen sie in der Regel unter Zusammenziehung Kugelform an, legen sich zur Ruhe und beginnen bald darauf sich aufzulösen; das ganze Leben der Schwärmzelle dauert ungefähr eine halbe Stunde. Von über 1000 freischwimmenden Schwärmsporen wurden vom Verf. keine beobachtet, die sich mit Sicherheit mit Zellmembran umgeben hatten. Dagegen wurden in einem Falle vier, in einem anderen eine runde Kugel in einem im Uebrigen entleerten Zoosporangium beobachtet, und waren dies offenbar im Zoosporangium zur Ruhe gekommene Schwärmsporen.

Oft konnte man zwei Schwärmsporen gleichsam einander jagen sehen, sich mit den Cilien verwickeln und wieder trennen. Eine Copulation wurde in einigen vereinzelten Fällen beobachtet. Zwei kugelförmige Zellen, die neben einander schwammen, vereinigten sich zu einer kugelförmigen Zelle, die jetzt vier Cilien trug; nach der Vereinigung bewegten sie sich noch eine Weile, kamen so zur Ruhe und lösten sich zuletzt auf. Dasselbe wurde beobachtet an einigen anderen copulirten Schwärmsporenpaaren. Nur einmal beobachtete Verf. copulirende Schwärmsporen, die nach ihrer Vereinigung sich mit Zellmembran umgaben. Sie hatten sich erst an der Spitze vereinigt und verschmolzen dann an den Seiten mit einander. Nach der Copulation umgaben sie sich nach kurzer Zeit mit einer Membran und zeigten nach mehreren Stunden keine andere Veränderung, als dass die Membran an Dicke zunahm.

Auch bei *Trentepohlia Bleischii* (Rbh.) (*Chroolepus umbrinum* (Kg.) f. *elongata* Bleisch., Rbh. Alg. europ.

---

*) bekannter unter dem Namen *Chroolepus umbrinum*.

Nr. 1496) auf *Picea excelsa* bei Upsala beobachtete Verf. Copulation von Schwärmsporen (Planogameten). Die Zoosporangien sind in der Regel terminal, entweder am Ende eines grösseren Zweiges oder an der Seite dicht ansitzend; sehr selten kommen intercalare Zoosporangien vor. Zoosporen treten gewöhnlich aus, nachdem die *Trentepohlia* eine Viertelstunde in Wasser gelegen hat. Sie gleichen im Allgemeinen denen der *Tr. umbrina*, doch ist der Körper der Zoosporen grösser und die Cilien kürzer, als bei *Tr. umbrina*. Nachdem sie eine Zeit lang geschwärmt haben, nehmen sie auch die Kugelform an, bis sie aufgelöst werden. Copulation wurde nur ein Mal beobachtet, wobei sich die Schwärmsporen seitlich an einander legten und verschmolzen; nachdem sie vereinigt eine halbe Stunde herumgeschwommen waren, kamen sie zur Ruhe und lösten sich auf. Zuweilen wurden Zoosporen mit vier Cilien beobachtet, die sich aber als aus zwei im Zoosporangium unvollkommen von einander getrennten Zoosporen gebildet erwiesen.

Dies sind die vom Verf. beobachteten Thatsachen, möglichst getreu wiedergegeben. Ob man schon hieraus, wie der Verf. thut, ein allgemeineres Auftreten der Copulation der Schwärmsporen — der Verf. bezeichnet sie deshalb bereits nach dem Vorgange de Bary's und Strasburger's als Planogameten — im Entwickelungsgange der Alge in der freien Natur anzunehmen berechtigt ist, scheint Ref. noch fraglich. Wenigstens hat auch A. B. Frank bei seinen Untersuchungen über *Chroolepus* trotz darauf gerichteter Aufmerksamkeit keine Paarung der Schwärmsporen beobachten können, während er bei Gegenwart dünner Peridermschnitte im Wasser die zur Ruhe gekommenen Schwärmsporen eine Woche lang ihre Kugelform anscheinend frisch behalten sah (s. Cohn, Beiträge z. Biologie d. Pflanzen. Bd. 2. p. 164, 165). P.M.

Personalnachricht.

Dr. G. Haberlandt hat sich an der Wiener Universität als Privatdocent für allgemeine Botanik habilitirt.

Sammlungen.

F. de Thuemen, Mycotheca universalis. Centur. XIII (1879).

J. E. Vize, Micro-fungi Britannici. Fasc. 1, 2, consist. of 100 dried species. Welshpool 1878. 4°.

J. B. Ellis, North american Fungi. Fasc. 1 cont. 100 dried spec. Newfield, N. J. 1878. 4°.

Ravenel and M. C. Cooke, Fungi Americani exsiccati. Centuries of North Amer. Fungi. Cent. 1, 2. London 1878/79. 4°.

C. Roumeguère, Fungi selecti Galliae exsiccati. Cent. 1, 2; 200 esp. Toulouse 1879. 4°.

Preisaufgaben.

Von der Italienischen Regierung ist ein Preis für die beste Arbeit über die Krankheiten der *Citrus*-Arten ausgesetzt.

Die K. Dänische Videnskabernes Selskab hat eine goldene Medaille bestimmt für eine preiswürdige zusammenhängende Untersuchungsreihe über Bau und Entwickelung des Angiospermen-Keimsackes und Eiapparates. Termin October 1880. Einsendung an den Secretär der Gesellschaft, Docent Dr. H. G. Zeuthen.

Comptes rendus 1879. Nr. 10. (10. März.)

Zuerkannte Preise und ausgeschriebene Preisaufgaben der Pariser Akademie.

Botanik.

Preis Barbier. Zuerkannt Herrn Tanret (»Sur l'ergotinine, alcaloide de l'ergot de seigle, et sur la pelletiérine, alcaloide de l'écorce de grenadier«).

Zwei Ermuthigungen zuerkannt Herrn Cauvet (»Nouveaux éléments d'Histoire naturelle médicale«) und Herrn Heckel (»Mouvement végétal« und »De quelques phénomènes de localisation minérale et organique dans les tissus animaux«).

Preis Alhumbert. Ernährungsweise der Pilze. Nicht verliehen.

Preis Desmazières. Verliehen Herrn Bornet (»Études phycologiques«).

Preis Thore. Verliehen Herrn Ardissone (»Floridee italiche«).

Ausgeschriebene Preise (1879—1883).

Preis Barbier (2000 Frcs.). »Pour celui fera une découverte précieuse dans les sciences chirurgicale, médicale, pharmaceutique et dans la Botanique ayant rapport à l'art de guérir«.

Preis Alhumbert (2500 Frcs.). Zugelassen »tout Mémoire qui éclaircira quelque point important de la Physiologie des Champignons«. Bis 1. Juni 1880.

Preis Desmazières (1600 Frcs.) für den Verfasser, Franzosen oder Ausländer, »du meilleur ou du plus utile écrit, publié dans le courant de l'année précédente, sur tout ou partie de la Cryptogamie«.

Preis De La Fons Mélicocq (900 Frcs.) für 1880, »au meilleur Ouvrage de Botanique sur le Nord de la France, c'est-à-dire sur les départements du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes, de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne«.

Preis Thore. Für die beste Abhandlung über die europäischen Zellenkryptogamen oder über europäische Insecten.

Preis Bordin (3000 Frcs.). Bis 1. Juni 1879. »Faire connaître, par des observations directes et des expériences, l'influence qu'exerce le milieu sur la structure des organes végétatifs (racine, tige, feuilles), étudier les variations que subissent les plantes terrestres élevées dans l'eau, et celles qu'éprouvent les plantes aquatiques forcées de vivre dans l'air. Expliquer par des expériences directes les formes spéciales de quelques espèces de la flore maritime«.

Neue Litteratur.

Pedicino, N., Degli Sclerenchimi nelle Gesneriaceae, nelle Cyrtandraceae e in qualche altra famiglia. (Rend. Accad. di Napoli. Febr. 1879.) 3 S. 4°.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. New Series. Nr. LXXIII. Jan. 1879. — T. R. Lewis, Flagellated organisms in the blood of healthy rats. — Bacteria as the cause of the ropy change of beet-root-ligar. — Dubliner Sitzungsbericht: Algol. Notizen. — **Nr. LXXIV. April 1879.** — E. Klein, Observations on the structure of cells and nuclei. (Mit Taf. — Protoplasmastructur thierischer Zellen.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 19.** 9. Mai 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: v. Höhnel, Ueber die Ursache der raschen Verminderung der Filtrationsfähigkeit von Zweigen für Wasser. — **Litt.:** R. Goethe, Mittheilungen über den schwarzen Brenner und den Grind der Reben. — Chr. Gobi, Die Algenflora des Weissen Meeres und der demselben zunächstliegenden Theile des nördl. Eismeeres. — V. B. Wittrock, Oedogonieae Americanae hucusque cognitae. — **Anzeige.**

Ueber die Ursache der raschen Verminderung der Filtrationsfähigkeit von Zweigen für Wasser.

Mittheilung von der forstl. Versuchsstation Mariabrunn bei Wien.

Von

Dr. Franz v. Höhnel.

P. Rauwenhoff*), Unger**), Sachs***), Horvath†) und Andere††) haben sich, von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehend, damit beschäftigt, Wasser durch Zweigstücke verschiedener Pflanzen nach der einen oder der anderen Richtung hindurchzupressen.

Das gemeinschaftliche Ergebniss der zahlreichen von den Genannten gemachten Versuche besteht darin, dass erstens unter Umständen schon ungemein geringe Drucke dazu genügen, um Wasser durch selbst lange Zweige hindurchzupressen, und zweitens, dass die Filtrationsfähigkeit schon nach kurzer Zeit abnimmt, um unter Umständen schon nach wenig Tagen fast auf Null zu sinken.

Da nun, worauf Horvath zuerst näher hinwies, diese Versuche in einiger Beziehung zu gewissen Wurzelkraftversuchen stehen, so ist namentlich das letztere Ergebniss nicht ohne besonderes Interesse, und daher auch die Frage nach der Ursache desselben von einiger Wichtigkeit.

Indessen findet man gerade über diesen Punkt in den Arbeiten der Genannten keinen völlig sicheren Aufschluss, und es scheint denselben die Ursache der raschen Verminderung der Leitungsfähigkeit von Zweigstücken unbekannt geblieben zu sein. N. W. P. Rauwenhoff, dessen in holländischer Sprache geschriebene Abhandlung über diesen Gegenstand ich nicht näher kenne, scheint sich mit der fraglichen Ursache gar nicht befasst zu haben. Unger presste Wasser oder schwache Lösungen von Blutlaugensalz und Farbstofflösungen durch Zweigstücke von *Tilia europaea, Corylus Avellana, Vitis vinifera, Solanum Lycopersicum* und *tuberosum* und *Asparagus officinalis*. Aus seinen Versuchen, die alle nur ganz kurze Zeit dauerten, lässt sich, da sie nicht unter constantem Drucke angestellt wurden, nicht einmal die Verminderung der Leitungsfähigkeit der Zweige für Wasser mit voller Sicherheit erkennen. Sie wurden, wie auch ähnliche Versuche anderer älterer Autoren zu dem Zwecke angestellt, um die Wege kennen zu lernen, die der »Nahrungssaft« der Pflanzen im natürlichen Zustande einschlägt.

Sachs*) wollte bei seinen hierher gehörigen Versuchen zur Beurtheilung der natürlichen Vorgänge im Holze den Filtrationswiderstand der Holzzellwände kennen lernen. Er fand hierbei, dass schon der kleinste denkbare Druck hinreicht, um Wasser durch sehr wasserreiches Tannenholz in longitudinaler Richtung hindurchzupressen, und dass dem entsprechend auch die Filtrationsfähigkeit des Wassers im Holze bei vermehrtem Drucke eine sehr bedeutende ist. Dies ist jedoch nur im Anfange der Fall, und muss hierbei das Holz ganz frisch und das destillirte Wasser ganz rein sein. Bei längerer Fortsetzung der Filtration nimmt ihre Geschwindigkeit rasch ab, so dass sie nach einigen Tagen fast Null werden kann.

*) l. c. p. 6 des Abzuges.

*) Verslag en Mededeelingen der konig. Akad. v. Wetensch. III. 1868.

**) Sitzungsberichte der k. Akad. der Wiss. in Wien. 58. Bd. (1868) I. Abth.

***) Ueber die Porosität des Holzes. 1877.

†) Beiträge zur Lehre über d. Wurzelkraft. Strassburg 1877

††) Nach Sachs, Arbeiten des bot. Instituts zu Würzburg. II. Bd. p. 148 ff.; p. 152: Hales, Camus, Du Hamel, Boucherie, Th. Hartig.

Nach Sachs beruht dies zum grossen Theile auf einer eigenthümlichen Veränderung der Holzzellwände an der das Wasser aufnehmenden Seite, denn es genügt, nachdem die Filtration sehr klein geworden ist, an dieser Seite eine Holzschicht von 0,2 Mm. wegzuschneiden, um sie wieder stark zu machen. Ferner verringert nach Sachs (l. c. p. 8) jede Verunreinigung des Wassers die Filtration gleich anfangs sehr beträchtlich.

Am ausführlichsten scheint sich Horvath mit Filtrationsversuchen von Wasser durch Holz befasst zu haben. Er benutzte hierzu nicht nur Zweige, sondern auch Wurzeln und nicht destillirtes, sondern Brunnenwasser. Er constatirte, dass meist schon nach wenigen Tagen nur mehr sehr wenig oder gar kein Wasser unter sonst gleichen Umständen durch Zweige filtrirt, und kam zum Schlusse, dass Thyllen nicht die Ursache dieses Verhaltens der Zweige sein können. Die l. c. p. 27—30 auseinandergesetzte Ansicht über die Ursache desselben entzieht sich aber jeder Kritik.

Hingegen constatirte derselbe die interessante von Sachs für *Abies pectinata* gleichzeitig gefundene Thatsache, dass von abgeschnittenen (wasserreichen) Rebzweigen die nach oben gekehrte Schnittfläche immer trocken erscheine, während zu gleicher Zeit die untere feucht wird.

Indessen ist zu bemerken, dass diese Thatsache nicht eigentlich als völlig neu zu betrachten ist, indem Th. Hartig*) zeigte, dass Zweig- oder Stammstücke blutender Gewächse, deren Endknospe abgeschnitten wird, den Saft am oberen oder unteren Ende ausfliessen lassen, je nach der Lage, in welche sie gebracht werden. Dies gilt aber offenbar überhaupt für wasserreiche Zweige, oder für solche, welche durch Tropfenaufsetzen am oberen Ende wasserreicher gemacht werden.

Ebenso gehört hierher dem Wesen der Erscheinung nach die von Reisenden an *Cissus* u. a. Pflanzen gemachte Beobachtung des reichlichen Ausfliessens von Wasser aus der oberen Schnittfläche einmal durchschnittener Zweige, während gleichzeitig die untere trocken blieb**).

Aus diesen Angaben über die bisher bekannten Thatsachen zur Erklärung der in Rede stehenden Ursache geht die Richtigkeit der Behauptung, dass dieselbe gegenwärtig als unbekannt zu betrachten ist, zur Genüge hervor.

Ich hatte mir daher bei dem hohen Interesse, das die merkwürdige Erscheinung der raschen Verminderung der Filtrationsgeschwindigkeit für Wasser bietet, die doppelte Aufgabe gestellt, den Weg aufzusuchen, den das Wasser bei der Filtration durch das Holz nimmt, und die Ursache jener Filtrations-Verminderung zu finden. Es ist klar, dass diese beiden Aufgaben im innigen Zusammenhange stehen, indem die Ursache der Leitungs-Verminderung erst dann mit Erfolg gesucht werden konnte, wenn der Weg, den das Wasser bei der Filtration im Holze nimmt, mit Sicherheit bekannt war.

Was nun die erste Frage, nach dem Wege, den das Wasser bei der Filtration einschlägt, betrifft, so kann man sich durch directe Beobachtung davon überzeugen, dass bei Gefässführenden Hölzern das Wasser wenigstens der Hauptmasse nach in den Lumina der Gefässe läuft.

An 1—2 M. langen Zweigen von *Vitis*, *Ampelopsis*, *Aristolochia Sipho* und *Clematis vitalba* beobachtete ich die eine Schnittfläche unter dem Mikroskope, das entsprechend angebracht wurde, während das andere Ende, das eine kurze wassererfüllte Kautschukröhre trug, nach aufwärts gebogen war und abwechselnd gehoben und gesenkt wurde, so dass aus der beobachteten Schnittfläche das Wasser austrat oder von derselben eingesogen wurde.

Von anderen weniger langen und biegsamen Zweigen brachte ich kurze (8—12 Cm. lange) Stücke in senkrechter Lage unter dem Mikroskoptubus an, so dass die obere Schnittfläche beobachtet werden konnte, während an das untere Ende ein langer wassererfüllter Schlauch angefügt wurde, dessen freies aufrecht gehaltenes Ende gehoben und gesenkt wurde. So bei *Spiraea*, *Cornus*, *Philadelphus*, *Ailantus*, *Robinia*, *Juglans* etc. Auf diese Weise konnte das Ein- und Austreten des Wassers leicht beobachtet werden, da bei 20—40maliger Vergrösserung die Zell- und Gefässquerschnitte sehr deutlich zu sehen sind.

In allen Fällen zeigte es sich, dass es lediglich die Gefässe sind, aus welchen das Wasser austritt, oder von welchen dasselbe eingesogen wird.

Wenn man auf das obere Ende eines wasserreichen Zweiges einen Tropfen Fuchsin-

*) Lehrbuch für Förster. 1861. p. 315.

**) S. Meyen, Neues System etc. II. Bd. p. 49; Gaudichaud, Annales des sc. natur. 1836. II. p. 138, 145; ferner Meyen's Reise etc. II. p. 269; ebenso C. B. Heller, Reise nach Mexico etc.

lösung oder Chlorzinkjod setzt, so wird derselbe ebenso rasch wie Wasser aufgenommen, während an der unteren Schnittfläche alsbald ein wasserheller Tropfen austritt. Bei näherer Untersuchung zeigt es sich, dass die Gefässwände von der oberen Schnittfläche aus einige Centimeter weit intensiv gefärbt sind, und die übrigen Holzelemente nur wenig über die Schnittfläche hinaus, zum Beweise, dass es die Gefässlumina sind, in welchen sich die gefärbte Lösung abwärts bewegte.

Dasselbe wird dadurch bewiesen, dass, je grösser die Gefässe eines Zweigstückes unter sonst gleichen Umständen sind, desto grösser auch die durch dasselbe filtrirenden Wassermengen sind. Alle im Folgenden angeführten Versuche zeigen dies aufs deutlichste, und geht dasselbe auch aus den Versuchen von Horvath hervor*).

Es kann daher keinem Zweifel unterworfen sein, dass es bei den gefässführenden dicotylen Hölzern die Gefässe sind, durch welche bei den Filtrationsversuchen das Wasser läuft.

Eine andere Frage ist aber die, wie sich die Sache bei den Coniferen verhält, wo die Gefässe fehlen.

Sachs nimmt an, dass man es bei diesen mit einer wahren Filtration durch die Wände der Tracheiden zu thun habe, und sagt, dass man sich mit der Lupe leicht davon überzeugen könne, dass das Wasser nicht etwa aus einzelnen Poren, sondern ganz gleichförmig aus dem Frühlingsholze hervorkomme.

Indessen muss ich es nach meinen eigenen Erfahrungen als schwierig bezeichnen, durch Beobachtung mit der Lupe den genauen Ort festzustellen, wo am Querschnitte Wasser austritt oder eingesogen wird. Selbst in jenen Fällen, wo Gefässe vorhanden sind, und sich das Wasser bestimmt nur in ihnen bewegt, gehört eine lange und genaue Beobachtung dazu, um dies mit völliger Sicherheit festzustellen. Denn da schon der allergeringste Druck genügt, um Wasser durch den Zweig zu pressen, so quillt das Wasser aus den Gefässquerschnitten nicht mit Vehemenz hervor, sondern im Momente, wo die sich im Gefässe bewegende Wassersäule die obere Schnittfläche erreicht, tritt das Wasser schon über, ohne sich merklich über die Schnittfläche zu erheben, und verbreitet sich so rasch horizontal über die Schnittfläche, dass es den Anschein hat, als wenn aus allen Holzelementen Wasser hervorquölle. Sind nun mehrere Gefässquerschnitte vorhanden, so erscheint momentan der ganze Querschnitt mit Wasser bedeckt, trotzdem das Wasser nur aus den Gefässen kommt. Dieser Vorgang, der eine sichere Beobachtung sehr erschwert, wird dadurch erklärlich, dass das ganze Holz sehr wasserreich ist und daher auch der Querschnitt ganz mit Wasser imbibirt ist, wodurch die horizontale Verbreitung des Wassers über die Schnittfläche sehr beschleunigt wird. Ohne hiermit aber die thatsächliche Mitwirkung der Filtration durch die Wandungen der Tracheiden in Abrede stellen zu wollen, möchte ich es durch das Gesagte nur wahrscheinlich erscheinen lassen, dass es die, wie ich weiter unten zeigen werde, in jedem Coniferenholze vorkommenden gefässähnlich zusammenhängenden Tracheidenstränge vornehmlich sind, welche die rasche Durchleitung des Wassers bewirken, so dass man es hier zum Theil nicht mit einer wahren Filtration durch Zellwände zu thun hat, sondern nur mit einer capillaren Wasserbewegung unter Druck, wie dies bei den gefässführenden dikotylen Hölzern zweifellos der Fall ist.

Es fragt sich nun, worin die Ursache der raschen Abnahme der Filtrationsfähigkeit für Wasser liegt.

Auf Grund zahlreicher Versuche kann ich mit voller Sicherheit angeben, dass die Hauptursache derselben in einer dünnen Schleimschicht liegt, welche sich im Verlaufe der Filtration auf der oberen Schnittfläche bildet und ein immer grösser werdendes Filtrationshinderniss abgibt. Bei länger dauerndem Versuche und dem Vorhandensein weiterer Gefässe wird der Schleim mehr weniger mit in die Gefässe hineingeschwemmt und hierdurch das Hinderniss noch mehr vergrössert. Der Schleim selbst aber ist theils bacteriös und rührt von dem Filtrationswasser her, theils aber rührt er von den durch den Schnitt verletzten Zellen der Rinde und des Holzes her. Durch diesen werden offenbar eine grosse Zahl von Rinden- und Bastparenchymzellen, ferner Holzparenchym, Ersatz-Faserzellen und Markstrahlenzellen geöffnet, deren schleimige, eiweissartige Inhaltstoffe anquellend allmählich über die ganze Schnittfläche verbreitet werden und als gelatinöse Körper ein grosses Filtrationshinderniss bilden. Dazu kommt dann unter gewöhnlichen Umständen der im Wasser vorhandene, oder sich schon in 1—2 Tagen entwickelnde Bacterienschleim, der die Filtration noch mehr hemmt. Sind, wie bei

*) l. c. p. 21, 23, 42 ff.

Vitis, *Ampelopsis* etc. in Rinde und Holz specifische gallertartig quellende Stoffe vorhanden (z. B. Pflanzengallerte in Raphidenbehältern), so wird die Erscheinung um so auffälliger.

Aus dieser Erklärung, deren Begründung durch alsbald anzuführende Versuche der Zweck des weiter unten Gesagten ist, geht hervor, dass die ganze Erscheinung der raschen Filtrationsabnahme für die lebende, unversehrte Pflanze ganz ohne Bedeutung ist, und dass daher das, was Horvath aus derselben ableitet, zum grössten Theile der Begründung entbehrt.

Wenngleich es zweifellos ist, dass die von Unger, Rauwenhoff u. A. gefundenen Filtrationsresultate durch die obige Schleimschicht bedingt werden, so ist es andererseits nicht ausgeschlossen, dass unter anderen Bedingungen oder bei gewissen Arten auch Thyllen bei der Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit im Spiele sind. Es ist dieses nach noch nicht veröffentlichten Versuchsresultaten von Prof. Böhm bei *Salix*-Stecklingen der Fall*).

Selbstverständlich kann aber Thyllenbildung erst bei 10—14tägiger Versuchsdauer mitwirkend eingreifen, und musste daher die in der Regel schon am 3.-5. Tage eintretende auffallende Filtrationsgeschwindigkeitsverminderung lediglich durch die erwähnten Schleimmassen doppelter Abkunft bedingt sein.

Ich gehe nun zur Darstellung der einzelnen Versuche über.

I. Versuch.

Von einer Anzahl von Holzgewächsen wurden ziemlich gleich dicke und 10 Cm. lange Zweigstücke abgeschnitten und durch dieselben unter einem bei allen gleichen, ziemlich constanten Wasserdrucke von 29—35 Cm. Brunnen-Wasser filtrirt. Die Filtrationsresultate sind in folgender Tabelle wiedergegeben.

Nr.	Name der Versuchspflanze	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.
1	*Abies pectinata*	2,3	1,9	1,4	1,5	1,2	1,2	0,5
2	*Pinus Laricio*	16,1	6,3	3,8	2,9	1,0	1,0	—
3	*Juniperus communis*	53,9	14,5	4,2	2,5	2,1	2,1	1,5
4	*Tilia grandifolia*	90,0	13,4	2,6	1,2	0,6	0,4	0,1
5	*Carpinus Betulus*	107,9	14,2	2,0	1,0	0,7	0,8	0,5
6	*Fraxinus excelsior*	125,2	106,2	13,1	1,3	0,6	0,3	—
7	*Quercus pedunculata*	125,2	61,8	4,6	1,1	0,5	0,4	0,2
8	*Acer Negundo*	150,2	27,9	4,4	1,1	0,3	0,1	—
9	*Fagus silvatica*	157,9	43,8	4,0	2,1	1,5	1,8	1,2
10	*Vitis vinifera*	177,5	70,4	7,7	0,7	0,3	0,1	0,1
11	*Ampelopsis hederacea*	1286	569,7	69,1	5,1	1,1	1,1	0,6
12	*Aristolochia Sipho*	1709	1075	150,0	12,9	1,5	1,5	0,2

Die Mengen des in den auf einander folgenden Zeiträumen von 24 Stunden bei den einzelnen Hölzern durchfiltrirten Wassers sind in Cubikcentimetern angegeben und wurden durch Wägung bestimmt.

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass erstens die Mengen durchfiltrirten Wassers um so grösser werden, je weiter die Gefässe sind. Dass die Filtrationsmengen der Gefässweite nicht direct proportional zu sein brauchen, ist kaum nöthig zu bemerken, da es hier weniger auf die Gefässweite, als auf die Gesammtfläche sämmtlicher Gefässquerschnitte ankommt, und diese auch von der Zahl der Gefässe im Zweigquerschnitte abhängt, die nicht nur specifisch verschieden ist, sondern auch wegen der ungleichen Dicke der Zweige natürlich sehr verschieden ausfallen musste. Das Zweigstück von *Acer Negundo* hatte einen etwa $2^1/_2$ Mal so grossen Querschnitt als der von *Vitis*. Mit Rücksicht auf diese Umstände klären sich die Unregelmässigkeiten in der Tabelle auf.

Zweitens zeigt sich deutlich, dass die Filtrationsgeschwindigkeit rapid abnimmt, so dass sie schon den dritten Tag auf eine relativ sehr geringe Grösse herabsinkt. Sie nimmt aber drittens nicht bei allen Hölzern gleich stark ab, sondern um so rascher, je grösser die ursprüngliche Filtrationsgeschwindigkeit ist. Dies zeigt sich sehr deutlich den 4.—6. Tag. Während sie bei *Abies pectinata* am 4. Tage noch immer mehr als halb Mal so gross ist, als am ersten, beträgt sie bei *Aristolochia* nur nahe den etwa 130. Theil, bei *Fagus* etwa den 76. Theil u. s. w. Dies geht so weit, dass

*) Was mir Prof. Böhm hier mitzutheilen gütigst gestattete.

am 5. und 6. Tage die Coniferen im Durchschnitte auch absolut mehr Wasser durchfiltriren lassen, als die gefässführenden Hölzer.

Dieser Umstand erklärt sich offenbar sehr einfach dadurch, dass, je mehr Wasser durch denselben Querschnitt hindurchgeht, desto früher eine bacteriöse Verstopfung der oberen Schnittfläche stattfinden muss, indem der obere Querschnitt, wie ein Sieb wirkend, die zahlreichen kleinen, im Wasser kaum sichtbaren Bacterienschleim-Flöckchen in Form einer dünnen Schleimschicht zurückhält, welche die Filtration hemmt, und deren Dicke von der durchfiltrirten Wassermasse abhängt.

Da der Bacterienschleim im Allgemeinen kein absolutes Filtrationshinderniss bildet, so dauert eine sehr schwache Filtration bei den meisten Zweigen durch Wochen hindurch fort. Wo aber, wie bei *Vitis* u. a. in Holz und Rinde Raphidenbündel sich finden, die von in Wasser stark anquellender Pflanzengallerte umgeben sind, da wird der Zweig an der oberen Schnittfläche bald so verstopft, dass nicht nur gar kein Wasser hindurchfiltrirt, sondern das Zweigstück an der unteren Schnittfläche vertrocknet. Man hat dann die interessante Thatsache vor sich, dass ein 10 Cm. langes Zweigstück, trotzdem es an einem Ende einem Drucke von 30 Cm. Wasser ausgesetzt ist, und das anfänglich reichlich Wasser durchfiltriren liess, nun am unteren Ende Wasser zu saugen im Stande ist*). Die Ursache liegt nur in einer schleimigen Verstopfung der oberen Gefässenden.

Wenn man daher oben ein kleines Stück des Zweiges abschneidet, so tritt wieder reichlich Wasser durch, und zwar zeigt sich, dass dieses Stück im Allgemeinen um so länger sein muss, um die gleiche Wirkung hervorzubringen, je grösser die Gefässe sind. Bei den Coniferen genügt, wie schon Sachs bemerkte, schon die Abtragung einer papierdünnen Schicht von der oberen Schnittfläche, um eine erhebliche Filtration hervorzurufen, während z. B. bei *Ampelopsis* die Abtragung einer so dünnen Schicht die Flüssigkeitsmenge zwar ebenfalls erhöht, aber bei Weitem nicht im entsprechenden Verhältnisse. Schneidet man aber hier ein centimeterlanges Stück ab, so steigt die Filtrationsfähigkeit wieder bedeutend. Dies deutet offenbar darauf hin, dass die Ursache der Filtrationsverminderung nicht etwa nur in der Schnittfläche allein liegt, sondern auch tiefer. Es ist nun leicht verständlich, dass die weiten Gefässe von *Ampelopsis*, *Vitis* etc. viel leichter 1—2 Cm. weit nach abwärts stellenweise mit Bacterien und Schleimpfropfen verstopft werden können, als die engen Tracheidenzüge von Coniferenzweigen. In der That konnte ich bei *Juniperus* den Bacterienschleim mikroskopisch nur 1—2 Mm. weit von der oberen Schnittfläche aus hinab verfolgen, während er bei *Aristolochia* und *Ampelopsis* noch mehr als centimeterweit von der oberen Schnittfläche entfernt leicht nachweisbar war.

Dass die Raschheit und Ausgiebigkeit der bacteriösen Verstopfung wesentlich von der durchgelaufenen Wassermenge bedingt wird, wird durch Versuche, welche mit verschieden langen Zweigstücken derselben Art angestellt wurden, durch welche also verschieden grosse Wassermengen durchtreten, bewiesen. Ich schnitt aus einem langen, sympodial aufgebauten Zweige von *Ampelopsis* fünf Stücke von 1, 10, 20, 40 und 80 Cm. Länge und filtrirte durch diese unter einem bei allen genau gleichmässigen Drucke von 11 Cm. gewöhnliches Brunnenwasser hindurch; ganz ähnlich wurde ein Versuch mit *Vitis* angestellt. Die Resultate beider sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

II. Versuch.

Name	Länge des Zweigstückes in Centimetern	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.
Ampelopsis	1	843,8	443,5	128,6	16,9	2,0	0,8	0,8	0,7
	10	77,6	36,7	16,9	6,6	2,4	2,3	2,2	2,0
	20	84,8	35,7	15,2	11,3	4,7	3,6	2,5	1,7
	40	49,8	25,7	8,2	4,2	3,0	1,6	0,3	0,1
	80	13,0	?	3,1	1,8	1,4	1,0	1,0	1,0
Vitis	0,5	5720	496	17,6	5,3	80	49	2,5	—
	5	4280	711	152,1	20,8	10,7	0,9	0,9	—
	20	2376	205	107	35,2	6,6	1,6	?	—

*) Wie bei langen Zweigen von *Vitis* auch Horvath sah.

Man ersieht aus dieser Tabelle, dass bei dem 1 Cm. langen Zweigstücke von *Ampelopsis* am ersten Tage das 65fache dessen durchging, was bei dem 80 Cm. langen durchfiltrirte, den dritten Tag aber nur das 42fache, den vierten das 9fache, den fünften Tag nur das 1,4fache, während am sechsten Tag durch das längste Zweigstück mehr filtrirte als durch das kürzeste. Genau dasselbe zeigt sich beim Vergleich der übrigen Zweigstücke, woraus hervorgeht, dass, je kürzer das Zweigstück ist, d. h. je mehr Wasser anfänglich durchzufiltriren im Stande ist, desto rascher die Filtrationsfähigkeit abnimmt und auf ein Minimum sinkt, was sich offenbar nur dadurch erklärt, dass das kurze Zweigstück an der oberen Schnittfläche früher durch Schleimmassen bacteriöser Natur verlegt werden muss, als die längeren, durch welche bedeutend weniger Wasser floss. Bei sehr kurzen Zweigstücken ist es sehr leicht, die schleimige Verstopfung dadurch zum grössten Theile aufzuheben, dass man unter hohem Drucke rasch eine geringe Wassermenge hindurchpresst, durch welche die Schleimpfropfen zum Theil mitgerissen werden. Das zeigt der Versuch mit *Vitis*. Man sieht zunächst, wie durch das 0,5 Cm. lange Zweigstück von dieser Pflanze anfänglich das 24fache dessen filtrirte, was durch das 20 Cm. lange Zweigstück ging, wie aber schon am dritten Tage bei letzterem bedeutend mehr durchfiltrirte, und am vierten Tage endlich durch das 40Mal längere Zweigstück sieben Mal mehr Wasser trat, als durch das $^1/_2$ Cm. lange. Als ich nun aber am Beginn des fünften Tages durch dieses letztere unter starkem Drucke rasch Wasser hindurchpresste, filtrirten in 24 Stunden wieder 80 Ccm. durch, während das 20 Cm. lange Stück nur 6,6 Ccm. Wasser lieferte.

Selbstverständlich ist es nicht möglich, die Schleimmassen, die nach und nach besonders kurze Zweigstücke ganz infiltriren, vollständig zu entfernen, woraus sich erklärt, dass die ursprüngliche Filtrationsfähigkeit unter keinen Umständen ganz wieder hergestellt werden kann, wenn der Zweig einmal eine auch nur kurze Zeit hindurch der Filtration ausgesetzt war. Dieselbe Erscheinung wie lebende Zweige zeigen auch Sand, Sägespäne und durch Kochen getödtete Zweige. Es geht dies aus den in folgender Tabelle zusammengestellten Versuchen hervor.

III. Versuch.

		24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.
22 Cm. lange Säule aus	Sand.	93,1	21,6	9,4	5,9	5,0	3,4
	Sägespänen	12,8	4,0	3,0	2,5	3,1	1,8
10 Cm. lange mit Wasser injicirte und dann ausgekochte Zweigstücke von	*Vitis vinifera*	85,5	18,4	0,9	0,7	0,5	0,4
	Tilia grandifolia . . .	33,8	7,8	3,3	4,6	2,2	1,8
	Carpinus Betulus . .	20,2	3,6	1,4	1,6	1,1	0,9
	Aristolochia Sipho . .	43,4	15,0	2,3	3,1	1,3	1,0

Sand und Sägespäne wurden in Glasröhren eingefüllt, die unten mit Leinwand verbunden waren. Die Sandsäule war oben durch eine dünne Scheibe aus Filtrirpapier abgeschlossen. Man sieht, wie die Filtrationsgeschwindigkeit ebenso rasch abnimmt, wie bei den getödteten Zweigen, welche vorher unter der Luftpumpe injicirt worden waren.

Nachdem am siebenten Tage durch den Sand nur 0,5 Ccm. Wasser filtrirten, wurde die Papierscheibe weggenommen und ebenso eine einen halben Centimeter dicke Sandschicht oben abgehoben. Es zeigte sich, dass die Sandkörner dieser durch schleimige Massen, die sich bacteriöser Natur erwiesen, zusammenhingen, und nun filtrirten in den nächsten 24 Stunden wieder 270,5 Ccm. Wasser durch, und an den folgenden Tagen 118,5, 108,4, 54,8, 35,2, 38,8, 29,6 Ccm. u. s. w.

Ganz ähnliches zeigte sich bei der Säule aus Sägespänen, wo, nachdem am neunten Tage nichts mehr durchfiltrirte, die Filtration durch Wegnahme der obersten Schicht grösser wurde, als sie ursprünglich war.

Dass die ganze Erscheinung mit dem Leben der Zellwand nichts zu thun hat, zeigen ferner die durch Kochen getödteten Zweige, die sich, wie man aus der Tabelle ersieht, ganz ebenso wie lebende verhalten.

Wie aus dem Bisherigen hervorgeht, liegt die Hauptursache der raschen Verminderung der Leitungsgeschwindigkeit in und in der

Nähe der oberen Schnittfläche. In der That bleibt es sich bezüglich der Dauer der Filtration fast vollkommen gleich, ob ein Zweigstück oder eine Sandsäule lang oder kurz ist.

Bei ganz kurzen, nur $^1/_2$—$^1/_3$ Cm. langen Zweigstücken, sowie 1 Cm. langen Baumwollpfropfen zeigte sich wie bei langen Zweigen und Sandsäulen die Filtrationsmenge schon nach 4—5 Tagen auf ein Minimum gesunken. Dies ersieht man z. B. auch aus folgendem Versuche.

IV. Versuch.

		24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.
Carpinus Betulus	$^1/_2$—$^1/_3$ Cm. hohe Querscheiben von etwa $^2/_3$ Cm. dicken Zweigen	37	19,1	1,8	0,3	0,3	—
Quercus pedunculata		952	174	?	33,3	2,1	0,9
Fagus silvatica		34,2	9,5	2,9	2,1	1,5	1,4
Fraxinus excelsior		1870	548	49,2	13,0	6,3	1,8
Taxus baccata		5,7	0,9	0,9	0,4	0,3	—
Baumwollpfropfen, 1 Cm. hoch		213,3	68,9	12,4	5,6	5,1	3,1

Horvath glaubte, dass die Sättigung der Zweige mit Wasser die Undurchlässigkeit derselben bedinge. Aber abgesehen davon, dass schon von vornherein anzunehmen ist, dass die Sättigung den entgegengesetzten Effect hervorbringen muss, zeigten mir directe Versuche, dass dies wirklich so der Fall ist.

Von je zwei 10 Cm. langen und gleich dicken Zweigstücken von *Ampelopsis* und *Taxus* wurde das eine unter der Luftpumpe mit Wasser injicirt, während das andere ohne Weiteres zum Versuche benutzt wurde. Wie folgende Tabelle lehrt, zeigte es sich der Erwartung gemäss, dass das Wasser anfänglich durch die injicirten Zweigstücke bei weitem rascher filtrirte, als durch die anderen, sich aber später — nachdem diese auch wasserreich geworden waren — die Unterschiede ausglichen.

Hiermit erklärt sich aber auch, woher es kommt, dass die Filtrationsgeschwindigkeit im Anfange zunimmt und erst später rasch abnimmt, wie dies bei meinen Versuchen manchmal der Fall war.

V. Versuch.

	Ampelopsishederacea		*Taxus baccata*	
	injicirt	nicht inj.	injicirt	nicht inj.
24 St.	155,8	40,5	16,1	2,8
24 »	86,3	75,3	12,5	2,8
24 »	8,2	22,8	3,6	1,5
24 »	5,8	3,0	1,9	1,2

Dasselbe, was dieser Versuch lehrt, zeigt auch ein anderer, bei welchem ein 10 Cm. langes Zweigstück von *Ampelopsis*, durch das nach 10tägiger Filtration kein Wasser mehr durchging, nach Injection unter der Luftpumpe wieder Wasser durchliess, und zwar in den auf einander folgenden 24 Stunden 37,4; 7,3; 3,8; 1,9 Ccm. etc.

Wie bereits erwähnt, ist es nicht nur der Bacterienschleim, der die Verminderung der Filtrationsfähigkeit bewirkt, sondern es sind auch die aus den durchschnittenen Zellen an der oberen (und zum Theil jedenfalls auch unteren) Schnittfläche austretenden Schleimmassen verschiedenster Art. Wenn man daher die Versuche auch bei völligem Ausschlusse von Bacterien macht, zeigt sich eine Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit, nur ist dieselbe viel langsamer. Nur solche Flüssigkeiten, in welchen keine Quellung der Zellwände und Eiweisskörper etc. stattfindet, filtriren mit gleichmässiger Geschwindigkeit lange Zeit hindurch fort. Wenn man gewöhnlichen Spiritus durch Zweige, Sand etc. filtriren lässt, so zeigt sich die obige Erscheinung nicht, wie dies aus folgenden Versuchen hervorgeht.

VI. Versuch.

Bei 18 Cm. Alkoholdruck in	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.
20 Cm. lange Sandsäule	79	81	82	123	98	140	172	249	250
10 Cm. langes *Taxus*zweigstück	4,0	3,6	4,6	5,5	2,4	5,8	5,8	4,5	5,1
10 Cm. langes *Ampelopsis*zweigstück	211,0	28,7	25,9	24,7	19,6	20,3	20,2	19,8	23,5

Man sieht, wie bei der Sandsäule die durchfiltrirten Alkoholmengen vom sechsten Tage sogar grösser werden, und wie dieselben erheblichen Schwankungen ausgesetzt sind. Diese beiden Eigenthümlichkeiten erklären sich durch die grossen Temperaturschwankungen im Versuchsraume und durch die allmähliche Auflösung der im Sande enthaltenen Luft durch den Alkohol.

Bei *Taxus* bleibt, wie man sieht, die Filtrationsgrösse vom ersten Tage an ganz constant. Hingegen ist dieselbe bei *Ampelopsis* erst vom zweiten Tage an constant und fällt vom ersten zum zweiten Tage sehr bedeutend. Die Ursache davon liegt einfach in der bedeutenden, durch die wasserentziehende Wirkung des Alkohols bewirkten Querschnittsverkleinerung des Zweiges, welche etwa $^1/_2$-$^1/_3$ betrug.

Als am zehnten Tage bei beiden Zweigen der Alkohol durch Wasser ersetzt wurde, zeigte sich die gewöhnliche rapide Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit. Es ergaben sich für die auf einander folgenden Tage folgende Filtrationsmengen: bei *Taxus baccata* 8,1; 8,6; 5,9; 3,7; 3,0; 2,6 und bei *Ampelopsis hederacea* 7,6; 2,7; 1,8; 0,7; 0,5; 0,2 Ccm. (Schluss folgt.)

Litteratur.

Mittheilungen über den schwarzen Brenner und den Grind der Reben von R. Goethe, Director der k. Obstbauschule Grafenburg bei Brumath i/E.

Der Verf. untersuchte den von de Bary als *Sphaceloma ampelinum* beschriebenen Pilz, und bestätigt, dass durch denselben die als »schwarzer Brenner« bezeichnete Krankheit der Reben hervorgerufen wird. Ausserdem fand er die zugehörigen Pycniden, die überwintern, und deren Sporen im Frühjahre die Krankheit verbreiten. Im Anschluss an diese Thatsachen werden die zur Bekämpfung dienlichen Mittel besprochen, als wirksamstes wird auch in diesem Falle die Auslese weniger empfindlicher Sorten (Burgunder, Traminer etc.) empfohlen.

Die knorrigen Wucherungen an älterem Rebholz, welche als Grind, Kropf, Räude bezeichnet werden, beruhen nach den Untersuchungen des Verf. auf Verletzungen des Cambiums, die durch Spätfröste hervorgerufen werden. Die Erscheinung lässt sich durch mechanische Verletzung der Cambialschicht künstlich erzeugen. Empfohlen wird, vom Grind befallene Rebstücke zu drainiren.

Möge die klar geschriebene, mit hübschen Tafeln ausgestattete Schrift auch in den Kreisen der Praktiker die verdiente Verbreitung finden! G.

Die Algenflora des Weissen Meeres und der demselben zunächstliegenden Theile des nördl. Eismeeres. Von Christoph Gobi. 92 S. gr. 4°.

(Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Petersbourg. T. XXVI. Nr. 1.)

Die Algenflora des Weissen Meeres war bis jetzt so gut wie unbekannt. Der Verf. gibt nach dem ihm vorliegenden getrockneten Material ein Bild derselben. Er zählt auf: 30 Florideen, 33 Phaeosporeen (mit Einschluss der Fucaceen), 12 Chlorosporeen und 1 Phycochromacee. Der Vergleich mit anderen Floren zeigt, dass die des Weissen Meeres einen durchaus nordischen Charakter hat. Sie nähert sich am meisten der von Spitzbergen und Nowaja-Semlja. Dabei besitzen die südlichen Theile dieses Meeres ein nördlicheres Gepräge, als dessen nördliche Theile, weil hierher manche von den westeuropäischen Formen nicht gelangen, die noch in den nördlicheren Theilen des Meeres vorkommen können. Die Algenflora des Weissen Meeres setzt sich aus Formen des atlantischen Oceans und des nördlichen Eismeeres zusammen. Die letzteren sind zwar in der Minderzahl, bestimmen aber durch ihre grössere Verbreitung den Charakter der Flora.

Im speciellen Theile befinden sich viele systematisch wichtige Bemerkungen, in Bezug auf welche auf das Original zu verweisen ist. G.

Oedogonieae Americanae hucusque cognitae quas enumeravit V. B. Wittrock.

(Botaniska Notiser utgifne af O. Nordstedt. Nr. 5. Nov. 1878.)

Der Verf. zählt im Ganzen 31 Species auf, darunter 23 Oedogonien und 8 Bulbochaeten. 7 Species und verschiedene Varietäten sind neu. Sie zeigen von den bisher bekannten (vergl. Wittrock, Prodr. Monogr. Oedogon.) keine wesentlichen Abweichungen. Aus den Folgerungen, die der Verf. aus seiner (natürlich nur einen kleinen Bruchtheil der vorhandenen Formen umfassenden) Liste zieht, entnehmen wir Folgendes:

1) Die Oedogonienvegetation Amerika's differirt im Ganzen wenig von der Europa's. Alle amerikanischen Formen gehören zu Typen, die auch in Europa repräsentirt sind.

2) Die Vegetation im nördlichen Theile Amerika's (Grönland) ist von Formen gebildet, die mit denen des nördlichen Europa vollständig identisch sind. Dagegen besteht die Vegetation der südlicheren Theile Amerika's ausnahmslos aus Species oder Varietäten, die von den unsrigen abweichen. Die einzige gemeinsame Form, *Oed. crispum*, ist eine kosmopolitische.

3) Das Genus Bulbochaete hat in Amerika wie in Europa seine meisten Repräsentanten in der nördlichen und nördlich-gemässigten Zone. G.

Druckfehler.

In Nr. 18 Sp. 292 Z. 7 von unten muss es heissen: namentlich der Form.

Anzeige.

Herbarium

der deutschen (bes. Alpen-)Flora in 2600 Species, in hübscher Ausstattung verkäuflich. **Kögeler,**

(25) Graz, Muchargasse 8.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Mit einer Beilage von **Philipp Cohen,** Verlagshandlung in Hannover, betr. **C. F. W. Jessen's Deutsche Excursions-Flora.**

37. Jahrgang. **Nr. 20.** 16. Mai 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: v. Höhnel, Ueber die Ursache der raschen Verminderung der Filtrationsfähigkeit von Zweigen für Wasser (Schluss). — **Litt.:** J. Kühn, Ueber eine neue parasitische Alge Phyllosiphon Arisari. — G. Berthold, Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen. — A. Cattaneo, Sullo Sclerotium Oryzae. — **Sammlungen. — Personalnachrichten. — Neue Litteratur. — Anzeigen.**

Ueber die Ursache der raschen Verminderung der Filtrationsfähigkeit von Zweigen für Wasser.

Mittheilung von der forstl. Versuchsstation Mariabrunn bei Wien.
Von
Dr. Franz v. Höhnel.

(Schluss.)

Ganz ähnlich wie gewöhnlicher Spiritus verhalten sich Wasser, dem etwa 10 Procent absoluter Alkohol hinzugefügt wird, oder Lösungen von Salzen. Ich habe mit *Cornus sanguinea*, *Ampelopsis hederacea* und *Aristolochia Sipho* einen Versuch gemacht, mit 10-procentigen Lösungen von Kalisalpeter und Kalialaun, sowie mit Wasser, dem 10 Proc. absoluter Alkohol zugesetzt war, bei welchem sich eine ausserordentlich viel langsamere Verminderung der Filtrationsgeschwindigkeit zeigte, trotzdem die verwendeten Lösungen nicht völlig klar waren, zum Beweise, dass feine körnige Theilchen, die in der Flüssigkeit suspendirt sind, die Filtration nur wenig beeinträchtigen, vorausgesetzt, dass entsprechend weite Gefässe vorhanden sind. Die Erklärung dieser Resultate liegt darin, dass sich in diesen Lösungen kein (oder nur sehr wenig) Bacterienschleim bildet und dass ebenso die schleimigen (protoplasmatischen) Inhaltsstoffe der an der oberen (und unteren) Schnittfläche geöffneten Zellen von Holz und Rinde in den verwendeten Flüssigkeiten nicht oder nur unbeträchtlich anquellen und so die Bildung einer Schleimschicht verhindert wird. Aus der folgenden Tabelle, welche die Filtrationsresultate wiedergibt, ersieht man, wie die Filtration, zum Theil bedeutend weniger rasch, zum Theil gar nicht abnimmt.

VII. Versuch.

	Wasser mit 10 Proc.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.	24 St.
Ampelopsis hederacea	Alkohol	764	650	630	389	290	300	395	440	495	600	600
	Kalisalpeter	682	697	436	448	236	251	322	358	359	337	261
	Kalialaun	960	970	1160	1098	936	865	1117	1140	1095	1200	1800
Aristolochia Sipho	Alkohol	2443	1648	2240	Versuch wegen zu grossen Flüssigkeitsverbrauchs unterbrochen.							
	Kalisalpeter	4320	5052	4260								
	Kalialaun	2473	3914	2250								
Cornus sanguinea	Alkohol	100	44,2	21,7	18,2	22,9	10,9	14,1	22,4	10,0	8,0	6,0
	Kalisalpeter	123	44,7	24,0	16,1	18,2	10,7	10,6	9,0	7,1	6,4	4,7
	Kalialaun	110	83,5	43,3	30,1	28,3	16,2	21,1	18,8	16,2	18,4	26,0

Die Unregelmässigkeiten in den Zahlenreihen dieser Tabelle erklären sich durch die Druckschwankungen, unter welchen die Filtration geschah. Der Flüssigkeitsdruck variirte von 20—35 Cm.

Ich habe schliesslich künstlich auf die Schnittfläche von Zweigstücken mit Hülfe eines Pinsels ganz dünne, kaum bemerkbare Schichten von Bacterienschleim aufgetragen, und Filtrationsvergleiche mit nicht so behandelten Zweigen gleicher Dimensionen angestellt. Selbstverständlich muss die auf natürlichem Wege während der Filtration gebildete Schleimschicht bei Weitem wirksamer sein als die künstlich hergestellte, indem jene gerade an den Stellen der stärksten Filtration sich zu

bilden beginnt und ganz lückenlos werden muss, was beides von der künstlichen nicht gesagt werden kann. Wenn daher schon das einfache Ueberstreichen der Schnittfläche mit einer unmerklichen Bacterienschleimschicht so wirksam die Filtration beeinträchtigt, wie dies die folgende Tabelle zeigt, so muss dies die auf dem Filtrationswege entstehende in um so höherem Grade thun, und dieses Experiment als eine auffallende Bestätigung der aus den übrigen angeführten Versuchen gezogenen Schlüsse gelten.

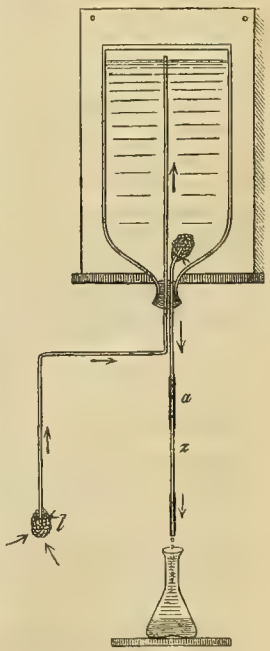
VIII. Versuch.

Dauer der Filtration in Minuten	*Aristolochia Sipho*		*Ampelopsis hederacea*		*Cornus sanguinea*	
	A.	B.	A.	B.	A.	B.
15	749	452	471	92,6	19,9	5,4
26	1650	790	536	94,7	4,7	3,7

Die Columnen B. entsprechen den mit einer Bacterienschicht versehenen Zweigstücken und man bemerkt, dass die in denselben enthaltenen Zahlen bis um das fünffache kleiner sind, als die entsprechenden der Columnen A.

Wenn man nun den Einfluss der Bacterien bei der Filtration von Wasser durch Zweige auf geeignete Weise ausschliesst, so bleibt nur noch die zweite Quelle der Filtrationsverminderung, die durch die Oeffnung der Zellen an den Schnittflächen gegebene, in Wirksamkeit. Es ist sicher, dass sie unter sonst gleichen Umständen um so ausgiebiger wirken kann, je kleiner die Gefässquerschnitte sind.

Mehrfache, auf geeignete Weise angestellte Versuche haben mir gezeigt, dass nach Ausschluss der Bacterien zwar auch noch eine Verminderung der Filtrationsgeschwindigkeit eintrat, dass dieselbe aber bedeutend geringer war als sonst. Es geht dies z. B. aus folgendem Versuche hervor. Eine grosse Flasche wurde mit destillirtem und filtrirtem Wasser gefüllt und in einem geeigneten wassererfüllten Blechgefässe durch einige Stunden auf dem Kochpunkte erhalten. Nun wurde die Flasche mit einem eine doppelte Bohrung zeigenden Korke luftdicht verschlossen, der zwei Glasröhren aufnahm, deren Bestimmung und Form aus nebenstehender Figur ersichtlich sind. Das innere Ende der einen Röhre und das äussere der anderen waren mit grossen, ausgekochten Baumwollballen verbunden, welche als Filter für die bei der Versuchsanstellung einströmende Luft und das austretende Wasser dienten. Nachdem das Wasser in der Flasche nach dem Einsetzen des Korkes noch eine Stunde lang fortgekocht worden war, wurde die Flasche herausgenommen und mit nach abwärts gekehrtem Halse auf geeignete Weise aufrecht befestigt. Nachdem dieselbe die Zimmertemperatur angenommen hatte, wurde bei *a* ein beliebiges Zweigstück *z* befestigt und so die bacterienfreie Filtration bewerkstelligt. Da bei *l* beliebig Luft eintreten kann, so steht die obere Schnittfläche des Zweiges unter dem Drucke der ganzen Wassersäule, der, wenn keine weiteren Vorkehrungen getroffen werden, immer geringer werden muss. Um dies einigermaassen zu verhindern, kann man den Kautschukschlauch *a* ziemlich lang machen und hierdurch den Druck durch allmähliches Nachlassen des anfänglich gebogenen Schlauches einigermaassen reguliren.



Ein mit diesem Apparate mit einem 19 Cm. langen, 7 Mm. dicken Zweigstücke von *Ampelopsis hederacea* angestellter Versuch, bei welchem der Druck anfänglich 29 Cm. betrug und auf 17 Cm. sank, ergab folgende Zahlenreihe für 11 auf einander folgende Tage: 673,2; 303,2; 273,2; 253,2; 205,5; 192,7; 155,0; 128; 115,4; 93,0; 57,9 Ccm.

Man sieht, wie noch den 11. Tag etwa $^1/_{10}$ dessen durchlief, was am ersten Tage filtrirte,

während bei den gewöhnlichen Versuchen schon am vierten bis fünften Tage fast gar nichts mehr durchfiltrirt.

Drei weitere derartige mit *Ampelopsis* angestellte Versuche ergaben ähnliche Resultate, wie aus folgenden die Filtrationsmengen der auf einander folgenden Tage angebenden Zahlenreihen zu ersehen ist.

A. 63,0; 65,3; 35,1; 12,8; 3,8; 4,0; 2,9 Ccm.
B. 175,0; 86,3; 43,3; 25,2; 14,9; 11,3; 8,4; 7,3 »
C. 223; 78,8; 25,6; 17,5; 11,2; 6,7; 6,9 »

Die Zahlenreihen A und B wurden mit 35 Cm. langen Zweigstücken bei einem constanten Drucke von 26 Cm. erhalten; die Reihe C mit einem 20 Cm. langen Zweige von $^1/_2$ Cm. Dicke bei einem Drucke von 20 Cm. Man ersieht aus denselben, dass schon die an der Schnittfläche austretenden Schleimmassen allein genügen, um eine bedeutende Verminderung der Filtration zu bewirken.

Bei *Vitis*, *Ampelopsis* u. a. kann man sich von dem Vorhandensein von Schleimmassen in den Gefässen nach andauernder Filtration leicht dadurch überzeugen, dass man durch den obersten Theil des Zweigstückes, den man abschneidet, bei höherem Drucke Luft durchpresst; es tritt dann aus den Gefässen ein zäher Tropfen aus, der aus klarem Raphiden enthaltenden Schleime besteht und zum grössten Theile von den Raphidenzellen herrührt, die am oberen Querschnitte geöffnet wurden. Bei *Vitis* genügt dieser Schleim schon allein, um schon nach 3—4 Tagen bei Anwendung von bacterienfreiem Wasser die Filtration ganz zu verhindern. Er kann sich selbst bei 30—40 Cm. langen Zweigstücken durch die ganze Länge derselben verbreiten, so dass das Verkürzen derselben am oberen Ende die Filtration nicht erhöht und unten schleimiges Wasser austritt. Tritt nun auch die Bacterienwirkung hinzu, so erklärt sich, wie selbst ganz kurze Zweigstücke aufhören Wasser durchzulassen und von unten her vertrocknen. Wendet man Zweige mit engen Gefässen an, welche schon durch ganz geringe Schleimmassen verstopft werden können, so tritt auch mit bacterienfreiem Filtrationswasser schon am 4.—5. Tage eine sehr starke Verminderung der Filtrationsgeschwindigkeit ein, wie dies die folgenden zwei bei einem Drucke von 30 Cm. Wasser mit *Ostrya virginiana* (A) und *Acer Negundo* (B) angestellten Versuche zeigen.

A. 47,2; 30,4; 10,8; 4,5; 3,0 etc.
B. 73,9; 25,4; 8,4; 4,4; 3,0 etc. Ccm. Filtrationsmenge in den auf einander folgenden Tagen.

Hält man alle Versuchsresultate zusammen, so ergibt sich mit voller Sicherheit die Richtigkeit der gemachten Behauptung, dass die steigende Verminderung der Filtrationsgrösse lediglich durch schleimige Massen mehrfacher Abkunft bedingt wird.

Wenngleich, wie bereits bemerkt wurde, in Folge dieses Umstandes die ganze Erscheinung für die lebende unverletzte Pflanze keine Bedeutung hat, so kann es doch andererseits keinem Zweifel unterworfen sein, dass dieselbe an abgeschnittenen Zweigen und Zweigstücken bei Versuchen der verschiedensten Art in Wirksamkeit tritt.

Wenn z. B. Zweige oder Blätter in Wasser gestellt, anfangs lebhaft transpiriren und saugen und später immer schwächer, so muss — worauf Sachs bereits hingewiesen hat — die obige Erscheinung hierbei im Spiele sein. Nicht nur, dass sich an der ins Wasser getauchten Schnittfläche zuerst Bacterien entwickeln werden, treten auch noch, besonders bei krautigen Pflanzen, eine Menge schleimiger Körper an der Schnittfläche aus, die, im Wasser anquellend, eine wirksame Verstopfung der Gefässe, in welchen sich das Wasser vornehmlich bei solchen Zweigen bewegen muss, veranlassen.

Daraus erklärt sich nun, warum im Sommer abgeschnittene Zweige, die man in eine mehrprocentige Salzlösung stellt (z. B. Salpeter, schwefelsaure Magnesia) länger frisch bleiben als solche, die in reines Wasser gestellt werden. Desgleichen muss, wie bekannte Erfahrungen zeigen, in Wasser gelegte Holzkohle eine günstige Wirkung auf in solches gestellte transpirirende Pflanzentheile ausüben, da Kohle die Bacterienwirkung jedenfalls beeinträchtigt. Ebenso muss die oftmalige Erneuerung der Schnittfläche, sowie des Wassers, in welchem die Pflanze steht, von günstigem Einflusse sein.

An diese Anwendung der Versuchsresultate reiht sich noch eine weitere, die ein etwas höheres Interesse in Anspruch nimmt.

In meiner Arbeit »Ueber das Welken abgeschnittener Sprosse«*), in welcher ich mit Hülfe einer Reihe einfacher Thatsachen, die alle auf dem negativen Druck der Gefässluft beruhen, die von Hugo de Vries gefundenen sehr eigenthümlichen Welkerscheinungen krautiger abgeschnittener Sprosse erklärte, habe ich unter anderm auch die Thatsache

*) Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues, herausgegeben von F. Haberlandt. II. Bd. p. 120 ff.

constatirt, dass Zweige und selbst einzelne Blätter, welche man in der Luft abschneidet, dann einige Minuten an der Luft liegen lässt und schliesslich mit der Schnittfläche in Wasser stellt, so dass sie weiter transpiriren konnten, ohne zu welken, nach längerem Stehen in Wasser bei Abschneiden unter Quecksilber wieder einen erheblichen negativen Druck der Gefässluft aufweisen. Da genannte Arbeit wenig bekannt geworden zu sein scheint*), so erlaube ich mir die betreffende Stelle zu citiren (l. c. p. 125).

»Verschiedene Zweige, sowie Rübenblätter wurden Nachmittags 4 Uhr abgeschnitten, in Wasser gestellt und dann Morgens, nach 16–17 Stunden, unter Quecksilber ein verschieden langes Stück abgeschnitten. Es zeigte sich, dass in allen Fällen das Quecksilber verschieden hoch stieg.

1) Wallnusszweig unter Quecksilber um 20 Cm. verkürzt; in zahlreichen Gefässen bis 5 Cm. weit.

2) *Sonchus oleraceus*-Spross um 15 Cm. verkürzt; über 1 Cm. weit in den sehr engen Gefässen.

3) Bei Rübenblättern stieg selbst bei der geringen Verkürzung des Stieles von 3–4 Cm. Quecksilber bis über $1\frac{1}{2}$ Cm. weit hinauf. Reichlicher stieg es, wenn 8—15 Cm. des Stieles entfernt wurden.

4) *Robinia Pseudacacia*-Zweig; ein 12 Cm. langes Stück wurde abgeschnitten und das Quecksilber stieg 4,5 Cm. weit.

5) *Morus*-Zweig; ein 18 Cm. langes Stück abgeschnitten, einige Centimeter weit sehr viel Quecksilber; ein Gefäss bis 15 Cm. weit voll.

Aehnliche Versuche wurden mit verschiedenen Unkräutern und Gartenpflanzen wieholt gemacht, immer mit ähnlichen Ergebnissen.«

Ich hatte mich in der citirten Abhandlung mit der sicheren Constatirung der Thatsache begnügt und mich jeder Erklärung derselben enthalten, mir aber angesichts des Umstandes, dass es immer nur verhältnissmässig wenige und merkwürdiger Weise fast immer nur sehr enge Gefässe sind, welche nach der angegebenen Behandlung noch einen negativen Druck aufweisen, vorgestellt, dass die Erscheinung wol nur durch eine zufällige Verstopfung einzelner Gefässe an der Schnittfläche oder seltener auch durch Thyllen bedingt werde.

Wenn man einen krautigen saftigen Spross im Sommer in Luft abschneidet, so dringt immer aus der Schnittfläche eine grössere oder geringere Quantität von Flüssigkeit heraus, welche selbstverständlich von den Gefässen mehr weniger rasch und vollständig aufgesogen werden muss. Jene Flüssigkeit besteht aber nicht aus reinem Wasser, sondern sie enthält eiweissartige und schleimige Körper. Namentlich sind es die Siebröhren, aus welchen oft (z. B. Cucurbitaceen) grosse Mengen von rasch coagulirenden Körpern heraustreten. Diese Körper müssen im Momente des Abschneidens über die Holzkörper der Gefässbündel gestrichen werden und unfehlbar wenigstens einige Gefässe verstopfen. Bei Pflanzen, welche Milchsaft enthalten, ist die ganze Erscheinung in noch höherem Grade der Fall und deshalb gelingen die obigen Versuche mit solchen viel besser (z. B. bei *Chelidonium majus*). Schneidet man eine Schöllkrautpflanze ab, so kann man sich mikroskopisch davon überzeugen, dass sehr zahlreiche Gefässe 7—8 Mm. weit und einzelne bis 2 Cm. weit mit einer zähen coagulirten Milchsaftmasse erfüllt sind. Schneidet man nun denselben Spross nochmals unter Quecksilber ab, so werden selbstverständlich wieder einige Gefässe durch Milchsaft verstopft, andere aber nicht, und in diese steigt nun das Quecksilber oft sehr weit. Genau dasselbe kann man bei *Sonchus*, *Taraxacum* etc. beobachten. Bei nicht milchenden Pflanzen kann man die Verstopfung allerdings nicht direct wahrnehmen, doch muss sie ebenso gut, wenn auch weniger allgemein, wie bei den milchsaftführenden Pflanzen geschehen.

Zu dieser schon im Momente des Abschneidens entstehenden Verstopfung der Gefässe tritt nun, nachdem der Zweig in das Wasser gestellt ist, die Wirkung der noch weiter an der Schnittfläche austretenden schleimigen Körper sowie die der Bacterien hinzu. Die aufsaugende Schnittfläche wird auf diese Weise schon nach kurzer Zeit unfähig, grösseren Mengen von Wasser den Durchgang zu gestatten, in Folge dessen, wenn der Wasserverbrauch der Pflanze durch Verdunstung gross ist, die Gefässe, welche ursprünglich nach dem Eintauchen der Pflanze in das Wasser sich mit solchem füllen konnten, nach und

*) Wie schon daraus hervorgeht, dass sie Sachs, zur Zeit, als er seine Abhandlung »Ein Beitrag zur Kenntniss des aufsteigenden Saftstroms etc.« schrieb, noch nicht kannte; er beschreibt dieselbe Thatsache darin als »eine der merkwürdigsten an abgeschnittenen Aesten zu beobachtenden Erscheinungen« (Arbeiten des bot. Inst. zu Würzburg. II. Bd. p. 171—172).

nach wieder entleert werden, und da das Wasser von unten her nicht genügend rasch ersetzt werden, sowie auch keine Luft eindringen kann, alsbald einen negativen Luftdruck aufweisen müssen. Da, wie aus den Filtrationsversuchen hervorgeht, sich das Wasser selbst bei ganz geringem Drucke auch in engen Gefässen ausserordentlich rasch bewegt, so ist nicht daran zu denken, dass ohne Verstopfung der Schnittfläche von dieser aus nicht genügend viel Wasser nachgesogen werden kann.

Es scheint mir daher Sachs' Erklärung, die sich auf die Annahme stützt, »dass das in den Gefässen aufgestiegene Wasser von den umliegenden Holzzellen rasch aufgesogen wird und zu den Blättern emporsteigt und dass auf diese Weise den Gefässen das Wasser rascher entzogen wird, als es in jenen aufsteigen kann«, was bei dem geringen Durchmesser der Gefässe sehr wohl denkbar sei, nicht begründet, um so weniger, als die ganze Erscheinung sich, wie eben gezeigt, auf Grund anderer Thatsachen leicht und einfach erklären lässt.

So wie noch andere Versuche mit verletzten Pflanzen werden auch Manometerversuche über den Wurzeldruck durch die schleimige Verstopfung der Gefässe, welche bei einiger Dauer der Versuche eintreten muss, beeinflusst.

Es ist klar, dass, wenn z. B. bei einem Versuche mit der Weinrebe der Manometerstand schwankt, oder zeitweilig ein Theil der ausgetretenen Flüssigkeit wieder in die Pflanze tritt, die Gefässe nach und nach mehr minder weit mit bacteriösen und von den Raphidenbündeln, sowie den geöffneten Zellen überhaupt herrührenden Schleimmassen erfüllt werden müssen, was den weiteren Verlauf des Manometerversuches erheblich beeinflussen muss. In der That ist bekannt, dass an Aststümpfen, die zu bluten aufgehört haben, nach Wegnahme eines verschieden langen Stückes derselben, wieder ein Wasseraustritt stattfindet, ohne dass eine Verstopfung der Gefässe, die eben nur in bisher übersehenen zähen wasserhellen Schleimmassen besteht, nachweisbar war.

Auch die von Horvath gefundene interessante Thatsache, dass Aststümpfe der Weinrebe, die man im Februar vor der Blutezeit beträchtliche Mengen Wasser aufsaugen lässt, im April nicht bluten, trotzdem andere zu gleicher Zeit erzeugte Stümpfe, die man aber kein Wasser aufsaugen lässt, stark bluten*), erklärt sich insbesondere durch die Verschleimung der Gefässe (die 70—80 Cm. weit hinabgehen kann) durch den Raphiden-Zellenschleim sehr leicht. Horvath suchte den Grund der Erscheinung in der Sättigung der ersten Stumpfe mit Wasser, die selbstverständlich nur den entgegengesetzten Effect hervorbringen kann. Wenn sich auch, wie der Genannte constatirte, das 14 Cm. lange Endstück des Stumpfes für Wasser vollkommen durchlässig erwies, so konnte doch eine 70—80 Cm. hohe Schleimsäule in den Gefässen, die sich im Laufe der Wasseraufsaugung von der Schnittfläche aus entwickelte und noch dazu möglicherweise langsam nach abwärts sank, dem durch den Wurzeldruck emporgepressten Wasser einen erheblichen Widerstand entgegensetzen. Ich vermuthe, dass noch manche andere bei Wurzeldruckversuchen (besonders an der Weinrebe) erhaltene Resultate mit den obigen Thatsachen in Zusammenhang stehen, muss es aber weiteren Ueberlegungen und speciellen Untersuchungen überlassen, denselben näher zu constatiren, sowie noch anderweitige physiologische Thatsachen aufzusuchen, die in Beziehung zu den Filtrationsresultaten stehen.

*) l. c. p. 32 f.

Litteratur.

Ueber eine neue parasitische Alge Phyllosiphon Arisari von Julius Kühn.

(Aus den Sitzb. der naturf. Ges. in Halle pro 1878.)

Herr Kühn machte Mittheilungen über eine neue parasitische Alge, welche die Laubblätter einer terrestrischen Pflanze ganz in derselben Weise befällt, wie dies von parasitischen Pilzen bekannt ist.

Der Vortragende sammelte in den ersten Tagen des Monats April d. J. in Bordighera, Mentone und am Montboron zwischen Nizza und Villafranca zahlreiche Blätter des gemeinen Kappenarons, *Arisarum vulgare* Targ. (*Arum Arisarum* L.), die einen parasitischen Pilz zu bergen schienen. Es fanden sich auf den im Uebrigen normal entwickelten Blättern rundliche Flecke von 6—17 Mm., meistens aber von 10–12 Mm. Breite, welche zum Theil nur vereinzelt auftraten, oft jedoch zu mehreren und zuweilen so häufig auf ein und demselben Blatte vorkamen, dass sie den grössten Theil der Blattfläche bedeckten. Auch im letzteren Falle zeigten sich die einzelnen Flecke in der Regel bestimmt abgegrenzt und von einander durch einen unveränder-

ten, breiteren oder schmäleren Blattstreifen geschieden, doch ward auch nicht selten ein Zusammenfliessen benachbarter Flecke beobachtet. Die augenscheinlich jüngeren Flecke waren von lichtgrüner, andere von gelblichgrüner bis blassgelber Farbe. Sie machten ganz den Eindruck, als seien sie durch ein *Entyloma* erzeugt und ähnelten insbesondere einigermassen den von *E. Calendulae* auf Blättern der Ringelblume hervorgerufenen Flecken. Bei dem Trocknen zeigten jedoch die erkrankten Stellen der *Arisarum*blätter ein eigenthümliches Verhalten. Sie nahmen eine grünliche Färbung an und manche Flecke entliessen sogar in erheblicher Menge eine gleichförmige, äusserst feinkörnige, sattgrüne Masse. Die entleerten Flecke erschienen dann fahlgelb oder lichtbräunlich gefärbt. Unter diesen Umständen stand zu vermuthen, dass es sich hier nicht um einen parasitischen Pilz handeln könne und dies ward durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt. Dieselbe ergab in den noch nicht entleerten Flecken das Vorhandensein zahlreicher, ungetheilter, mit Chlorophyllkörnern dicht erfüllter Schläuche, welche in mannichfachen Biegungen und Verzweigungen zwischen den Parenchymzellen des *Arisarum*blattes verbreitet sind und den Schläuchen einer *Vaucheria* sehr ähnlich sehen. Die Verzweigung derselben ist eine unregelmässige, häufig dichotome, seltener einseitige. Ihre Breite wechselt zwischen 28—57 Mik., im Mittel beträgt sie 40 Mik. Sie treten auch in den Blattstielen auf und rufen dann ca. 8—15 Mm. lange Stellen von ähnlicher Färbung hervor, wie auf der Blattfläche. Sie verlaufen hier mehr langgestreckt, sind weniger reich verästelt und finden sich einzeln zerstreut oder zu mehreren beisammen dicht unter der Epidermis bis nach der Mitte des Blattstieles verbreitet. Die Membran der Schläuche wird durch Jod und Schwefelsäure intensiv blau gefärbt, ihre Chlorophyllkörner führen kein Stärkemehl, sondern Oel, wie dies auch bei *Vaucheria* der Fall ist. — An denjenigen Flecken, welche die erwähnte grüne Masse austreten liessen, sieht man die völlig ungefärbten Schläuche ohne Inhalt oder bemerkt nur geringe körnige Reste in denselben. Die nach aussen getretene Substanz wird von ovalen, $2^1/_3$ Mik. breiten Fortpflanzungsorganen gebildet, welche auch bei trockener monatelanger Aufbewahrung ihre Beschaffenheit nicht verändern. Ueber die weitere Entwickelung derselben hofft der Vortragende später berichten zu können.

Ihrer ganzen Bildungsweise nach und insbesondere in Folge ihres Chlorophyllgehaltes sind diese Blattschläuche des *Arisarum* den Algen zuzurechnen. Sie gehören zur Ordnung der Siphoneen und stehen der Gattung *Vaucheria* zunächst, weichen von derselben aber dadurch ab, dass ihr ganzer Inhalt in Mikrogonidien zerfällt, die längere Zeit hindurch in ruhendem Zustande verharren. Sie können daher weder dieser noch einer anderen Gattung der Siphoneen eingereiht werden und bilden sonach ein selbständiges Glied dieser Algengruppe, welchem der Vortragende den Namen *Phyllosiphon Arisari* nov. gen. et n. sp. ertheilte.

Das Auffinden dieses »Blattschlauches« erweitert die Kenntniss von dem Parasitismus der Algen in bemerkenswerther Weise. Von echt parasitischen Algen ist bisher nur das in zwei Formen von Ferdinand Cohn entdeckte, zur Ordnung der Protococcoideen gehörige *Chlorochytrium* bekannt. Dasselbe bildet rundliche Zellen in erweiterten Intercellularräumen von *Lemna* und *Ceratophyllum*, lebt also in Wasserpflanzen. Dass aber auch Landpflanzen auf trockenem Boden an den frei in die Luft ragenden Laubblättern durch parasitische Algen ganz so heimgesucht werden können, wie durch gewisse Brand-, Rost- und Mehlthauarten, war bisher unbekannt. Der *Phyllosiphon* verhält sich denjenigen Formen dieser und anderer Pilzparasiten analog, deren Mycelium nicht die ganze Pflanze oder ganze Theile derselben durchzieht, sondern nur einzelne Stellen mässigen Umfangs ergreift, wie dies bei *Entyloma*, bei den meisten Uredineen und vielen *Peronospora*-Species der Fall ist. Wie für das Eindringen der Keime dieser Schmarotzer, so genügt auch für den Blattschlauch des *Arisarum* das geringere Feuchtigkeitsmaass, welches ein relativ trockenes Terrain im wechselnden Witterungsverlauf darbietet, um die Infection zu ermöglichen. Dies bestätigt der Umstand, dass der Vortragende den *Phyllosiphon* nicht nur auf tiefliegendem Lande und unter dem Schatten von Citronen- und Oelbäumen, sondern auch am sonnigen, unbebauten, an Feuchtigkeit sehr armen Berghange auffand. — Diese parasitische Alge ist aber nicht nur von Interesse in pathologischer Beziehung, sondern erhält auch eine allgemeinere Bedeutung durch die Erwägung, dass sie gleichsam ein Mittelglied bildet zwischen den beiden Abtheilungen der Thallophytengruppe, welche Julius Sachs in der Classe der Oosporeen als Coeloblasten zusammenfasst. Gemeinsam ist diesen Pflanzen der einzellige schlauchförmige, mehr oder weniger verzweigte Vegetationskörper. Je nach dem Vorhandensein oder Fehlen des Chlorophylls zerfallen sie in zwei Untergruppen. Zu den chlorophyllhaltigen Coeloblasten gehören die Vaucherien, zu den chlorophyllfreien die Saprolegnieen und die Peronosporeen. Der *Phyllosiphon* verknüpft die Vaucherien mit den parasitischen Peronosporeen. In ganz gleicher Weise, wie die dicken Mycelienschläuche von *Cystopus* zwischen den Zellen der Nährpflanze sich einlagern, verhalten sich die Blattschläuche des *Arisarum*. Das Vorhandensein der Haustorien bei *Cystopus* fällt nicht ins Gewicht, weil diese Organe nicht bei allen Peronosporeen gefunden werden. Die letzteren bilden zugleich diejenige Abtheilung

der Pilze, deren Arten am häufigsten — abweichend von der Zellstoffqualität der meisten übrigen Pilze — Blaufärbung ihrer Membranen zeigen, wenn sie mit Jod und Schwefelsäure behandelt werden. Sie lassen somit dieselbe Beschaffenheit erkennen, wie sie bei den Membranen von *Phyllosiphon* und *Vaucheria* vorhanden ist. Hiernach findet in den Eigenschaften des Vegetationskörpers dieser Gebilde eine wesentliche Differenz nicht statt; sie in Folge dessen trotz des Unterschiedes im Chlorophyllgehalt in eine Gruppe zusammenzufassen, erscheint ebenso berechtigt, wie die Vereinigung chlorophyllhaltiger und chlorphyllfreier Gewächse bei manchen Familien der Phanerogamen. Diese Auffassung über die Verwandtschaftsverhältnisse gewisser Algen und Pilzarten hat längst schon anderweitig ihre Begründung gefunden; aber sie gewinnt eine neue Stütze durch den Nachweis einer Uebergangsform, die unstreitig zu den Algen gehört und doch in ihrem Verhalten den parasitischen Pilzen innig sich anschliesst.

Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen. Von G. Berthold.

(Nova Acta Leop. Carol. Akad. Mit 4 Tafeln.)

Nach einer historischen Einleitung bespricht der Verf. zuerst die unechte Verzweigung einiger marinen Diatomeen, und des *Hydrurus penicillatus*. Bei den auf dichotomisch verzweigten Gallertstielen sitzenden Diatomeen bezeichnet jede Dichotomie des Stiels eine Theilung des ursprünglichen Individuums in zwei Hälften. Aehnlich ist der Vorgang bei *Licmophora* u. A., bei denen aber die Verzweigung der aus der Gallertausscheidung der Zellen hervorgegangenen Stiele eine unregelmässigere ist. Interessanter sind andere marine Formen, bei denen die Zellen in vielfach verzweigten Gallertsträngen liegen, so *Micromega, Schizonema* etc. Die Verzweigung kommt dadurch zu Stande, dass sich in der Nähe der Spitze ein Gallertstrang eine Strecke weit abspaltet. Der Verf. gibt nicht an, ob er dies Verhalten an lebenden Exemplaren beobachtet hat, jedenfalls scheinen diese Verhältnisse noch eine nähere Untersuchung zu verdienen.

Hydrurus penicillatus besitzt eine Scheitelzelle, die nur durch annähernd in der Richtung der Längsaxe liegende Wände getheilt wird. Die eine Zelle schiebt sich dann aber in der einbettenden Gallerte unter die andere. Analog sind die Vorgänge bei der Zweigbildung. Die Fortpflanzungsverhältnisse wurden nicht beobachtet. Nachdem der Verf. die steigende Differenzirung in der Reihe der einzelligen Algen und der Confervaceen besprochen hat, geht er des Näheren auf die Verzweigung von *Cladophora* ein. Wenig verzweigt ist *Cl. gossypina*. Es ist hier indess zu bemerken, dass es Cladophorenspecies gibt, die, zu gewissen Zeiten fast unverzweigt, sehr an die marinen Chaetomorphen erinnern, zu anderen Jahreszeiten aber reichliche Zweigbildung aufweisen. Unregelmässig ist die Verzweigung bei *Cl. fracta*. Anfangs erfolgen Theilungen nur in der Spitzenzelle, später treten auch secundäre auf. Der Verf. hat die Zahl der Zellen, die aus einer primären Gliederzelle entstanden, gezählt, da er aber keine Messungen angestellt hat, und die Zellen schwerlich alle von gleicher Grösse waren, ist es unmöglich, aus seinen Zahlen etwas über die Vertheilung des Wachsthums abzunehmen. Mit dem Auftreten regelmässigerer und stärkerer Verzweigung wird das intercalare Längenwachsthum stark verlangsamt. Die weiteren Untersuchungen wurden an Chaetophoreen angestellt. *Stigeoclonium variabile* ist wenig verzweigt und zeigt einen ganz regulären Fadenaufbau. Unregelmässigkeiten in demselben treten erst mit reichlicherer Verzweigung auf. Der erste Zweig tritt an der Grenze des ältesten und nächstjüngeren Fadenabschnittes auf, weiterhin scheint die Zweigbildung nach keinen bestimmten Regeln zu erfolgen. Die bekannte apicale Haarbildung übt auf die »Schnelligkeit des Wachsthums« und die Verzweigung keinen nennenswerthen Einfluss aus. Als neue Species beschreibt der Verf. ein *Stigeoclonium farctum*. Es zeichnet sich dadurch aus, dass die sogenannte »Sohle« der Stigeoclonien, d. h. das dem Substrat angeschmiegte Geflecht von Haftfäden hier ausserordentlich entwickelt ist. Bei der Keimung bildet sich eine aus reichverzweigten Gliedern zusammengesetzte pseudoparenchymatische Scheibe, aus der erst später die aufrechten Fäden hervorgehen. Bei *Draparnaldia* findet ein an das intercalare Meristem vieler Phaeosporeen erinnernder Vorgang statt. Die zwei apicalen Zellen eines Zweiges, dessen untere Abschnitte schon Seitenzweige tragen, werden zu Haarzellen. Zwischen diesen und den Seitenzweige tragenden Abschnitten bleibt ein solcher ohne Seitenzweige, von dem nun alles weitere Wachsthum ausgeht. Er besteht bei *Dr. glomerata* aus zwei Zellen. Diese theilen sich, an den beiden unteren Zellen entstehen Seitenzweige, während die beiden oberen sich wieder wie die primären Zellen des Abschnittes verhalten. Die den Haaren zunächst gelegene Zelle kann die ersteren späterhin ergänzen. Aehnliche Verhältnisse finden sich bei *Chaetophora*.

Die vom Verf. für *Aphanochaete* gemachte Angabe, dass die Zellhaut in eine lange zwiebelartig aufgetriebene Borste auswachsen könne, scheint noch näherer Prüfung bedürftig.

Als neues Genus stellt der Verf. *Chaetopeltis* auf, grüne kreisförmige Scheiben, ähnlich denen von *Coleochaete scutata*. Zellvermehrung findet nur in den Randzellen statt. Die Borstenbildung ist eine variable. Fortpflanzungsorgane wurden ausser Zoosporen, die zu 2, 4 oder 8 in einer Zelle entstehen, keine beobachtet

Sie besitzen vier Wimpern, die von *Coleochaete* bekanntlich nur zwei. Verf. stellt das neue Genus, das sich ausserdem noch durch das Fehlen der Borsten von *Coleochaete* unterscheidet, zu *Phycopeltis* Millardet. Wahrscheinlich ist es mit Reinsch's *Chromopeltis* identisch.

Zum Schlusse vergleicht der Verf. die von ihm untersuchten Formen mit Florideen, die ähnliche Wuchsverhältnisse bieten, so *Batrachospermum* und *Dudresnaya*. Er findet zwischen *Draparnaldia* und *Dudresnaya* Analogien in der Entstehungsweise und (nicht alternirenden) Stellung der Quirlzweige, der Haarbildung, Schleimabsonderung etc.

Durch weniger ausgiebige Recapitulation bekannter Thatsachen würde die Arbeit des Verf. wesentlich gewonnen haben. G.

Sullo Sclerotium Oryzae. Nota del dott. Achille Cattaneo. 8°. 8 p. 1 lith. Tafel. Milano 1877.

(Estratto dal vol. II dell Archivio triennale del Lavoratorio di Botanica crittogamica di Pavia.)

Dieses *Sclerotium* entwickelt sich in ungeheuren Massen in dem unter Wasser befindlichen Basaltheile der Reishalme, zumal in der inneren Höhlung des Stengels und in den Blattscheiden. Es ist kuglig und aussergewöhnlich klein und weist bräunliche Membranen und gelbliches Plasma auf. Im Innern der Sclerotien sollen nach dem Verf. Hohlräume entstehen, die sich mehr und mehr vergrössern und endlich zusammenfliessen. An zarten von den Wandungen in diese hineinsprossenden Hyphen sollen dann durch Abschnürung kuglige Sporen gebildet werden, deren Keimung nicht erzielt werden konnte. In wie weit diese offenbar sehr merkwürdigen Angaben zuverlässig sind, lässt sich aus den beigefügten Abbildungen nicht entnehmen.

Die durch dieses *Sclerotium* hervorgerufene Krankheit ist neuerdings erst aufgetreten, sie ist für die Reispflanze in hohem Grade verderblich. Aeusserlich erkennt man sie daran, dass der untergetauchte Stengeltheil schwarzfleckig wird, worauf dann später seine Epidermis verschiedentlich aufreisst, bis schliesslich in Folge der Zerstörung der Basis der ganze Stengel zu Grunde geht. H. S.

Sammlungen.

Unterzeichneter erbietet sich, »Algen aus der Ostsee« zu wissenschaftlichen Zwecken, im frischen Zustande gegen mässige Vergütung, auf Wunsch zu versenden. Gleichfalls werden aufgeschwemmte und getrocknete Exemplare abgegeben.

P. Hennings,
Assistent am bot. Institut in Kiel.

Personalnachrichten.

Dr. Giovanni Briosi hat sich als Privatdocent für Pflanzenphysiologie an der Universität Rom, F. P. Siragusa für Botanik an der Universität Palermo habilitirt.

Am 28. April d. J. starb zu Sondershausen an den Folgen eines Schlagflusses der Archivrath Prof. Dr. Thilo Irmisch im 64. Lebensjahre. Die bedeutenden Leistungen des Verstorbenen auf dem Gebiete der speciellen Morphologie der Phanerogamen sind dem Leser der Bot. Ztg. bekannt, sie werden Irmisch allezeit eine ehrenvolle Stelle in der Geschichte der Wissenschaft sichern. Persönlich Bekannte betrauern in ihm einen liebenwürdigen, vieleitig gebildeten, vortrefflichen Mann.

Am 9. Mai starb, nach kurzer Krankheit, zu Göttingen der Geh. Regierungsrath Professor Dr. August Grisebach. Er war 1814 zu Hannover geboren.

Neue Litteratur.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. T. XVII. Nr. 2—3. Brux. 1879. — O. Hecking, Excursionsbericht. — A. Cogniaux, Bemerkungen über die brasilianischen Cucurbitaceen, besonders über ihre geographische Verbreitung. — A. Déséglise und Th. Durand, Beschreibung neuer *Mentha*-Arten.

Nuovo Giornale botanico Italiano. Dir. da T. Caruel. Vol. XI. Nr. 2. April 1879. — O. Penzig, Der Monte Generoso, pflanzengeographische Skizze. — P. A. Saccardo, *Viscum laxum* B. et R. in Italien. — F. Sestini, Wirkung der Dämpfe verschiedener Substanzen (Chloroform, Essigsäure, Methylalkohol, Aethylalkohol) auf keimende Samen. — L. Macchiati, Studien über den Gasaustausch reifender Obstfrüchte an der atmosphärischen Luft. — A. Mori, Monographischer Versuch über den anatomischen Bau der Crassulaceen. — L. Caldesi, Eine neue gelbblühende Polygala, *P. Pisaurensis*. — G. Arcangeli, Eine neue Species des Genus Taccarum, *T. cylindricum*. — A. Piccone, Ueber die Falchetto-Frankheit der Maulbeerbäume.

Anzeigen.

Soeben erschien: (26)

Flora von Rostock
und Umgegend.
Bearbeitet
von
Carl Fisch und **Ernst H. L. Krause.**
VIII und 208 S. 8°. Preis 2 Mark. broch.
Bibliotheken und Botanikern sei diese mit grosser Sachkenntniss und Genauigkeit verfasste »**Flora von Rostock**«, **welche in Folge des Seeverkehrs manche Seltenheit bietet,** bestens empfohlen.
Rostock. **Wilh. Werther's Verlag.**

Van Hengel & Eeltjes Buchhandlung in **Rotterdam** offeriren und sehen Geboten entgegen: (27)
Species Filicum. Being descriptions of the known ferns etc. with numerous figures by **W. Jackson Hooker.** 5 vols. 1846—64. Leinwand.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 21.** 23. Mai 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: v. Höhnel, Ueber das häufige Vorkommen von gefässartig zusammenhängenden Tracheidensträngen in Coniferenhölzern. — C. Kraus, Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen. — **Litt.:** G. Haberlandt, Entwickelungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen. — Comptes rendus 1879. — J. Wiesner, Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. — **Neue Litteratur. — Anzeige.**

Ueber das häufige Vorkommen von gefässartig zusammenhängenden Tracheidensträngen in Coniferenhölzern.

Mittheilung von der forstl. Versuchsstation Mariabrunn bei Wien.

Von

Dr. Franz v. Höhnel.

Die Angabe von Sachs*), dass bei *Abies pectinata*, *Pinus Laricio*, *P. Brutia* und *Pinsapo* an der Grenze des vorausgehenden Herbst- und des nachfolgenden Frühlingsholzes offene Communicationswege existiren, welche Luft durchlassen, hat mich zu einer experimentellen Untersuchung der Frage angeregt, ob dies nicht ganz allgemein bei den Coniferen der Fall ist. Sachs machte seine Versuche in der Art, dass er durch 3—4 Cm. lange Zweigstücke Luft unter einem Quecksilberdrucke von 15—20 Cm. presste und unter Wasser die Austrittsorte der Luft am Querschnitte beobachtete. Es gelang indessen demselben nicht, mit Sicherheit festzustellen, ob es die ältesten Herbstholz- oder jüngsten Frühlingsholzzellen sind, die die offenen Communicationswege darstellen. Um diese Frage bei meinen Versuchen jedesmal mit Sicherheit beantworten zu können, ordnete ich dieselben so an, dass die obere Schnittfläche, der die Luftbläschen entströmten, mikroskopisch bei einer 20—40maligen Vergrösserung beobachtet werden konnte. Es sind bei dieser Vergrösserung, wenn die Schnittfläche genügend glatt gemacht wurde, die einzelnen Lumina der Tracheiden im Querschnitte sichtbar und kann daher der Austrittsort der Luftbläschen ganz genau bestimmt werden. Auf diese Weise wurden je eine bis zwei Arten aus den Gattungen *Abies*, *Pinus*, *Taxus*, *Juniperus* und *Thuja* untersucht und in der That überall mehr weniger zahlreiche gefässartige Tracheidenstränge constatirt.

Ein Zweigstück von *Abies excelsa* (2,5 Cm. lang, 1,4 Cm. dick, 16jährig) liess bei einem Drucke*) von 14 Cm. keine Luft durch; bei 26 Cm. Druck hingegen aus der Markkrone an einigen Stellen wenig Luft in continuirlichen Strömen und an zwei peripherischen Stellen des jüngsten Jahresringes sehr viel Luft in grossen Blasen durchtreten. Zu bemerken ist, dass die capillare Wasserverstopfung der Tracheiden an der Schnittfläche mindestens 10—12 Cm. beträgt, so dass es hier und bei den folgenden Versuchen erklärlich ist, warum bei geringeren Drucken keine Luft durchtritt.

Bei *Pinus Laricio* (10 Cm. langes, 1,6 Cm. dickes 12jähr. Zweigstück) konnte ich nirgends Luft aus dem Frühlingsholze austreten sehen. Schon bei 16 Cm. Druck trat aus den äussersten Herbstholztracheiden an zahlreichen Stellen Luft aus; desgleichen aus der Markkrone. Bei 32 Cm. Druck trat viel mehr Luft, aber wieder nur aus Herbsttracheiden.

Ein Zweigstück von *Taxus baccata* (10 Cm. lang, 1,4 Cm. dick, 26jährig) mit Kern- und Splintholz zeigte bei jedem Drucke nur in dem Splinte Luftaustritt. Bei 16 Cm. Druck an einigen Stellen im Frühjahrsholze und bei 28 Cm. massenhafter Luftaustritt aus der Mitte jedes Jahresringes (Frühlingsholz).

Bei der Tanne (*Abies pectinata*, ein 10 Cm. langes, 1,3 Cm., 12jähriges Aststück) trat bei 15 Cm. Druck keine Luft aus, bei 28 Cm. nur an fünf bis sechs Stellen mitten aus zwei bis

*) Die Porosität etc. p. 5 f.

*) Hier und im Folgenden ist Quecksilberdruck zu verstehen.

drei Jahresringen. Ein nur 4 Cm. langes, 1,1 Cm. dickes, 11jähriges Zweigstück liess bei einem Drucke von 23 Cm. durch Mark, Markkrone und eine Stelle an der äusseren Grenze des Herbstholzes Luft durchtreten, während bei 12 Cm. Druk gar keine Luft an der oberen Schnittfläche austrat. Bei 35 Cm. Druck liess hingegen dieses 4 Cm. lange Stück an zahlreichen Stellen Luft durchtreten: durch das Mark, die Markkrone und viele Herbsttracheiden, und nur zwei Frühlingstracheiden. Meist kam die Luft aus der äusseren Grenze des Herbstholzes, aber immer noch aus diesem, selten aus der Mitte von Jahresringen, wo dann auch meist aus Herbsttracheiden.

Juniperus communis zeigte ebenfalls zahlreiche Tracheidenstränge. Ein 10 Cm. langes, 1,4 Cm. dickes, 17jähriges Zweigstück davon liess bei 18 Cm. keine Luft, bei 37 Cm. aber an 14 Stellen der fünf äussersten Jahresringe, meist durch Frühlingstracheiden, Luft durchtreten. Aus dem Kernholze kam keine Luft.

Ein 10 Cm. langes Zweigstück von *Thuja occidentalis* zeigte bei 19 Cm. Druck an sehr zahlreichen Stellen einen Luftaustritt, meist aus dem Frühlingsholze und mitten aus den Jahresringen, doch manchmal auch an der äussersten Herbstholzgrenze.

Aus diesen Angaben ersieht man, dass sowohl im Herbst- als auch im Frühjahrsholze der Coniferen gefässartige Tracheidenstränge vorkommen, und zwar zeigt sich die eigenthümliche Regel, dass es bei den Abietineen (*Abies pectinata, excelsa, Pinus Laricio*) die Herbsttracheiden allein oder vorzugsweise sind, welche gefässartig zusammentreten, bei den Taxineen und Cupressineen hingegen die Frühjahrstracheiden.

Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass ich bei *Ilex Aquifolium* in Uebereinstimmung mit den Angaben Sanio's*) und im Gegensatze zu denen von Möller**) sehr wohl entwickelte Gefässe fand, da durch ein lufttrockenes, 4,5 Cm. langes, 0,6 Cm. breites und 10jähriges Zweigstück schon bei einem Druck von 11 Cm. massenhaft Luft durchtrat, die bei 16 Cm. Druck mächtige Ströme bildete, was das Dasein von offenen Gefässen, das von vornherein anzunehmen war, zweifellos machte.

*) Bot. Ztg. 1863. p. 402.

**) Beiträge zur Anatomie der Hölzer. Denkschriften der Wiener Akademie. 1876.

Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen.

Von

Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Unter ähnlichem Titel ist kürzlich in dieser Zeitschrift (Nr. 6—9 des l. J.) eine Abhandlung erschienen, zu welcher mir einige Bemerkungen gestattet sein mögen. Verf. dieser Abhandlung widmet meiner Auffassung der Ursachen der abnormen Wachsthumserscheinungen etiolirter Pflanzen*) einige kritische Bemerkungen, welche einer Richtigstellung dringend bedürfen. Hierbei will ich der Versuchung widerstehen, von der reichlich gebotenen Gelegenheit eingehenderer Beleuchtung der fraglichen Abhandlung Gebrauch zu machen, sondern mich nur auf das Nothwendigste beschränken.

Auf Grund einer Reihe vergleichender Beobachtungen und Versuche habe ich folgende Schlüsse gezogen:

1. Es existirt ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Verkümmerung und Ueberverlängerung der Theile des nämlichen etiolirten Individuums.

2. Das Licht hat keine specifische Wirkung auf die im Dunkeln verkümmernden Theile; letztere wachsen nicht deshalb im Lichte, weil sie durch das Licht erst hierzu fähig werden, sondern deshalb, weil das Licht eine das Wachsthum z. B. des hypocotylen Theils bei vielen Keimlingen verzögernde Wirkung übt.

Letzteren Schluss zu ziehen gestatteten mir Versuche mit Rothkleekeimlingen, welche ergaben, dass die Cotylen auch im Finstern sich vergrössern und epinastisch werdend ausbreiten, kurz eine Entwickelung durchmachen, wie sie sonst nur durch Lichteinfluss hervorgerufen werden kann, wenn man eben durch Einwirkungen anderer Art die Ueberverlängerung des hypocotylen Gliedes hemmt.

An diese eine Hälfte der Aufgabe schloss sich die Untersuchung des Wesens dieses ursächlichen Zusammenhangs. Diese Seite der Aufgabe muss auch als Schwerpunkt des ganzen Themas angesehen werden. Die Idee an sich, welche ich schon vor Jahren ausgesprochen habe, ist meiner Anschauung nach

*) C. Kraus, Ueber einige Beziehungen des Lichtes zur Form- und Stoffbildung der Pflanzen. Vorläufige Mittheilung. Flora 1878. Die ausführliche Abhandlung findet sich im 2. Hefte des II. Bd. der »Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik«, herausgegeben von E. Wollny.

so nahe liegend, dass sie bei Vergleichung der Etiolirungsformen sich ohne Weiteres aufdrängen muss; ich zweifle nicht, dass dieselbe schon vielen Beobachtern gekommen ist, sie ist auch für gewisse andere Etiolirungserscheinungen von mehreren Forschern hervorgehoben worden, wie ich l. c. angeführt habe.

Gegen diese Darstellung des Sachverhaltes, welche doch wohl triftig begründet ist, hat an erwähnter Stelle Godlewski sein Urtheil abgegeben, ohne sich mit meiner Begründung zur Genüge bekannt gemacht zu haben. Er wendet sich gegen meine Schlussfolgerung, dass die Ueberverlängerung des Stengels die einzige oder wenigstens die hier zunächst maassgebende Ursache sei. Im Uebrigen liefert Godlewski weitere Belege für den Zusammenhang zwischen Verkümmerung und Ueberverlängerung, so dass er sich auf Grund seiner eigenen Versuche genöthigt sieht, meiner Ansicht beizutreten und der Ueberverlängerung des hypocotylen Gliedes einen Einfluss auf die Verkümmerung der Cotylen zuzuschreiben.

Dagegen glaubt er aus seinen Versuchen den Schluss ziehen zu können, dass auch eine unmittelbare, das Wachsthum der Cotylen fördernde Einwirkung des Lichtes stattfinde, dass also die von mir angeführte Ursache nur den einen Factor der Etiolirungsformen ausmache.

Godlewski stützt sich hierbei auf das Wachsthum der isolirten hypocotylen Theile einerseits, der von diesen getrennten Cotylen andererseits, im Lichte und im Dunkeln. Die in kohlensäurefrei gehaltener Atmosphäre befindlichen Lichtcotylen vergrösserten sich stärker als die Dunkelcotylen; die hypocotylen Theile dagegen wurden durch die Beleuchtung im Wachsthum verzögert. »Die Resultate beweisen auf das bestimmteste, dass die Cotylen unabhängig von der Beeinflussung seitens der hypocotylen Glieder im Lichte weit stärker zu wachsen vermögen als in der Dunkelheit, dass also das Licht eine unmittelbare Bedingung des normalen Wachsthums der Cotylen ist.«

Freilich wohl ist von vornherein die Möglichkeit einer directen Förderung des Wachsthums durch das Licht nicht von der Hand zu weisen, ich bin sogar, wie anderwärts näher begründet wurde, der Anschauung, dass zur Zeit schon Thatsachen bekannt sind, welche für gewisse Entwickelungszustände der Protoplasmen eine derartige Beeinflussung vermuthen lassen. Immerhin aber wäre es eine auffällige Thatsache, wenn sich die Cotylen ganz anders verhalten sollten als die Blätter, mit denen Prantl operirte; dieselben wuchsen im Dunkeln rascher als im Lichte, ihr Wachsthum war ganz ebenso wie das der Stengel durch Lichtmangel innerhalb gewisser Grenzen gefördert. Es wäre das ganz besondere Verhalten der Cotylen um so auffälliger, da hiernach eine entgegengesetzte Wirkung auf dieselben und auf die hypocotylen Glieder constatirt wäre.

Indessen sprechen verschiedene Gründe entschieden gegen eine solche Auslegung, wie sie Godlewski seinen Versuchen gibt.

Vorerst ist zu bemerken, dass es unerfindlich ist, wie aus den mitgetheilten Versuchen der Schluss gezogen werden kann, das Licht sei eine unmittelbare Bedingung des Wachsthums der Cotylen. Verf. führt ja an späterer Stelle selbst Versuche an, aus denen hervorgeht, dass die Cotylen auch dann wachsen, wenn sie im Dunkeln bleiben und nur die hypocotylen Theile beleuchtet sind; dieselben werden dann grösser als wenn der ganze Keimling im Finstern ist. Die Cotylen wachsen hier, obwohl die »unmittelbare Bedingung« des Wachsthums wegfällt.

Dann aber ist es bestimmt unrichtig, dass das Licht eine unmittelbare Bedingung des über die Etiolirungsgrösse hinausgehenden Wachsthums der Cotylen ist, da ich den Nachweis geliefert habe, dass, wie bereits erwähnt, solche Einflüsse, welche das hypocotyle Glied verzögern, ganz die nämlichen Erscheinungen auch im Dunkeln hervorrufen, wie es sonst das Licht thut; die Cotylen wachsen ganz beträchtlich auch ohne Licht.

Es kann hiernach keine Rede davon sein, dass das Licht eine unerlässliche Bedingung des Wachsthums der Cotylen ist, dass sie erst durch dasselbe die Fähigkeit zum Wachsen erhielten. Die Frage bezüglich des Lichteinflusses auf das Wachsthum der Cotylen kann nur so lauten: hat das Licht, abgesehen von der Assimilation, einen directen Antheil an der Vergrösserung der Cotylen?

Begreiflich können hier nur Versuche maassgebend sein, in denen Licht ohne Assimilation zur Wirkung kommt.

Godlewski glaubt dieser Anforderung dadurch genügt zu haben, dass er seine Pflanzen in kohlensäurefreier Atmosphäre wachsen lässt.

Ich kann mich von der Beweiskraft dieser Experimente nicht überzeugen. Eine vollständige Unterdrückung der Assimilation würde voraussetzen, dass die in den Zellen producirte Kohlensäure mit ausreichender Geschwindigkeit und ausreichender Vollständigkeit durch das den Luftraum reinigende Absorbens beseitigt würde, was zur Zeit zum Mindesten gesagt, nicht bewiesen ist*). Auf der einen Seite verlangt man, dass die Absorptionsmittel selbst diese Kohlensäure aus der Pflanze herausziehen, auf der anderen sucht man, durch Zufuhr von Kohlensäure zu den in kohlensäurefrei gehaltener Luft befindlichen Blättern von den Wurzeln her, den Nachweis zu liefern, dass nur diejenige Kohlensäure zur Bildung organischer Substanz dienen kann, welche von den Blättern aus der Luft aufgenommen wird.

Der derzeitige Standpunkt ist demnach der: Zum Wachsthum der Cotylen ist Lichtwirkung nicht nothwendig, ein weiterer direct fördernder Einfluss des nämlichen Agens auf die Cotylen aber zur Zeit nicht bewiesen.

Litteratur.

Entwickelungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen von Dr. G. Haberlandt. Mit 9 lith. Tafeln. Leipzig 1879.

»Das unmittelbare Hauptresultat«, so heisst es auf S. 69 — »meiner Untersuchungen gipfelt nach dem Vorausgegangenen darin, dass das mechanische Gewebesystem der Pflanzen entwickelungsgeschichtlich keine Einheit darstellt, vielmehr so verschiedenen Ursprungs ist, als nur möglich.« Dies geht aus den zahlreichen, von vielen Abbildungen begleiteten Angaben des Verf. über die Entstehung von »Bastgeweben« zur Genüge hervor. Die diesbezüglichen ausführlichen Mittheilungen bilden neben der »Entwickelungsgeschichte des Collenchyms« den werthvollsten Theil des Buches. Weniger kann der Abschnitt: Zur »Entwickelungsgeschichte der Bastzelle« befriedigen, wie die histiologischen Momente überhaupt auffallend flüchtig behandelt sind. Auch der fünfte Abschnitt: »Zusammenfassung der Resultate, Schlussfolgerungen und kritisch-historische Erörterungen« kann nicht wohl unbeanstandet bleiben.

Verf. fusst mit seinen Untersuchungen auf dem Schwendener'schen Buche: »Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen«, — er empfand das eingehende Studium der Entwickelungsgeschichte des mechanischen Zellsystems im Sinne Schwendener's als entschiedenes Bedürfniss, weil seiner Meinung nach die Frage nach der Entstehung und Ausbildung eines »anatomisch-physiologischen« Gewebesystems »für die Entwickelungsgeschichte eigentlich eine neue Aufgabe bedeutete, deren Lösung auch für die pflanzliche Gewebelehre als Ganzes die Gewinnung neuer Gesichtspunkte erhoffen liess« (S. 3).

Das »anatomisch-physiologische« Gewebesystem kehrt am Schlusse wieder, wo die Frage aufgeworfen wird, »ob die wahre Natur und damit die Einheit eines Gewebesystems mehr in vereinzelten, nach Gutbefinden herausgegriffenen histologischen Momenten, wie z. B. in der sclerotischen Verdickung der Wandungen, der topographischen Lagerung, der chemischen Beschaffenheit der Membransubstanz u. dergl. hinlänglich ausgesprochen sei, oder ob nicht vielmehr eine naturgemässe Eintheilung der Gewebe auf breiterer Grundlage, nämlich durch gleichzeitige Berücksichtigung der Function und des damit im Causalnexus stehenden anatomischen Baues zu erstreben ist.« Hier muss nun zunächst gefragt werden, wie und wo der Verf. »histologische Momente« und »anatomischen Bau« aus einander halten will? Wichtiger aber ist die Hervorhebung eines Grundirrthums, welcher die obige Fragestellung des Verf. durchzieht und bei ihm auch anderweitig zu Tage tritt, — nämlich die Vermengung morphologischer und physiologischer Betrachtungsweise. Wenn es sich um die Aufstellung von Gewebesystemen handelt, so können, wie de Bary in seiner »Vergleichenden Anatomie« S. 7 u. f. klar gezeigt hat, nur histiologische oder entwickelungsgeschichtliche Momente in Frage kommen, von welchen, aus dort nachzulesenden Gründen, nur die ersteren verwendbar sind.

Die Unterscheidung von Gewebesystemen hat nach de Bary (l. c.) eine »gleichmässige Darstellung der verschiedenen Differenzirungen der Pflanzengewebe« anzustreben. Als Grundlage hierfür hat wiederum zunächst die Unterscheidung von Gewebearten zu dienen, und dass diese nur eine histiologische sein kann, liegt wohl auf der Hand. Eine Gruppirung nach der physiologischen Function stiesse auf erhebliche Schwierigkeiten, und mit einer solchen wäre schliesslich über die Beschaffenheit des Gewebeelementes an sich gar nichts gesagt. Die Forderung des Verf., die Function und den damit im Causalnexus stehenden anatomischen Bau gleichzeitig zu berücksichtigen, hat im Grunde keinen rechten Sinn, weil eben der »Causalnexus« da ist, wenigstens »bei den Gefässpflanzen alle wichtigen Functionen auf ebenso viele anatomisch ausgezeichnete Gewebeformen vertheilt sind. . . . . Alle diese Zellen sind um so schärfer charakterisirt, je mehr sie ausschliesslich für eine bestimmte Function

*) Vergl. A. Mayer und Wolkoff, Beiträge zur Lehre von der Athmung der Pflanzen. Landwirthsch. Jahrb. III. p. 497.

angepasst sind. Sobald die nämliche Zelle gleichzeitig oder abwechselnd zwei oder drei verschiedene Verrichtungen übernimmt, tritt auch im anatomischen Charakter derselben eine entsprechende Veränderung ein« (Schwendener, Mechanisches Princip. S. 1).

Angesichts der eben citirten Sätze kann Ref. nicht einsehen, inwiefern Schwendener in seinem classischen Buche sich zu »tief eingewurzelten Anschauungen« in Gegensatz gesetzt habe, wie es Verf. will, wenn seitens des letzteren die in unseren gegenwärtigen Hand- und Lehrbüchern der Botanik aufgestellte Unterscheidung der pflanzlichen Gewebesysteme nach »rein histologischen und theilweise auch entwickelungsgeschichtlichen Principien« mit solchen »tief eingewurzelten Anschauungen« identificirt wird. Schwendener habe, sagt Verf. S. 1, »zum ersten Male die Aufstellung eines anatomisch-physiologischen Gewebesystems nach allen Seiten hin consequent durchgeführt. . . . . Stets wurde dabei hervorgehoben, dass neben der Einheit der physiologisch, beziehungsweise mechanisch erklärten Anordnung der Bastzellen auch die Einheit ihrer anatomischen Ausbildung eine durchgreifende sei. Beides kann aber nur aus der Einheit der Function verstanden werden, welche sich in diesem Falle als ein schärferes Eintheilungsprincip erweist, als uns ein solches die Entwickelungsgeschichte und die Morphologie bieten können.«

Man wäre nun versucht, zu meinen, Verf. habe hier Gedanken des Schwendener'schen Buches reproducirt. Ref. hält es daher für seine Pflicht, zu constatiren, dass in dem letzteren der Ausdruck »anatomisch-physiologisches Gewebesystem« ebenso wenig vorkommt, als dort etwa in der »Einheit der Function« ein »schärferes Eintheilungsprincip« gesucht wird. Schwendener spricht auch nicht von einem »mechanischen Gewebesystem«, — vielmehr deutet er unter sich verwandte Zellformen, die ein »durch bestimmte Merkmale ausgezeichnetes anatomisches System bilden« (l. c. S. 4) als »specifisch mechanische«, und indem er die Anordnung dieses anatomischen Systems, einer in dem »Bastgewebe« gegebenen morphologischen Einheit, aus mechanischen Principien erklärt, gelangt er zu dem rein physiologischen Begriffe des »mechanischen Systems«. Dieses fällt der Hauptsache nach zusammen mit dem Gewebesystem der »Bastfasern«. — Niemand wird aber behaupten wollen, dass sich letzteres nicht auch ohne Zuhülfenahme mechanischer Gesichtspunkte aufstellen liesse, oder zugeben können, dass es im Gegensatze zu den übrigen, derzeit unterschiedenen, ein »anatomisch-physiologisches« Gewebesystem sei. Letzterer Ausdruck besagt eigentlich gar Nichts, denn wegen des oben betonten »Causalnexus« ist thatsächlich jedes im Sinne de Bary's, also nach »rein histologischen« Principien unterschiedenes Gewebesystem irgend einer Function vorwiegend angepasst, in diesem Sinne also »physiologisch«*). Ueberdies hat es mit der »Einheit der Function« beim »Bastgewebe« seinen Haken; handelt doch ein Kapitel des Schwendener'schen Buches von den »Nebenfunctionen« der mechanischen Zellen (l. c. S. 111).

Auch die von dem Verf. angewendete Terminologie veranlasst zu kritischen Bemerkungen. Zunächst die Wiederaufwärmung des Namens »Bast« für das »specifisch-mechanische Gewebesystem«, zu dessen, beziehungsweise seiner Elemente Bezeichnung die Namen »Sclerenchym« und »Sclerenchymfasern« nach des Verf. Ansicht darum nicht hinreichen, weil man »diese Benennung auch auf die stark verdickten und verholzten parenchymatischen Elemente der Rinde und anderer Gewebe ausdehnt und ausdehnen muss.« Von einem derartigen »Müssen« ist thatsächlich keine Rede, umsoweniger, als de Bary für jene parenchymatischen Elemente das Prädicat sclerotisch eingeführt hat, und »Sclerenchym«, speciell »Sclerenchymfasern« ausschliesslich für »specifisch mechanische« Elemente anwendet (vergl. Anat. S. 133).

Zudem hat Schwendener Fälle namhaft gemacht, in welchen solchen »sclerotischen« Zellen thatsächlich eine mechanische Wirksamkeit zukommt (l. c. S. 109, 158). Allerdings gebraucht auch Schwendener für die in Rede stehende Gewebeform den Namen »Bast«; er schlägt aber selbst (l. c. S. 154) für »das Gewebe, aus welchem die wesentlichen Constructionstheile des mechanischen Systems bestehen«, die Bezeichnung Stereom vor, welchem dann die bisherigen Begriffe Bast, Collenchym, Libriform etc. unterzuordnen wären. de Bary hat (vergl. Anat. S. 472) die Anwendung des so vieldeutigen Wortes »Bast« auf die secundären Siebtheile des dicotylen Stammes beschränkt. Es wäre nun dringend zu wünschen, dass dieser Vorgang allgemeine Nachahmung fände, damit die sonst unvermeidliche Bast-Confusion als glücklich überwunden betrachtet werden könnte, und aus diesem Grunde ist es recht bedauerlich, dass derselben durch Haberlandt's Belieben abermals Thür und Thor geöffnet sind, was sich wohl unschwer hätte vermeiden lassen.

Ebensowenig wird die von de Bary getroffene, sicherlich recht zweckmässige Eintheilung der Gewebeelemente in Zellen und in Zellenderivate seitens des Verf. berücksichtigt, sondern nur von »Bastzellen« geredet, trotzdem dieselben nach ausdrücklicher Angabe im ausgebildeten Zustande meist Luft enthalten. Bei vielen Pflanzen wurden sie auch zeitlebens mit

*) Um Missverständnissen vorzubeugen, bemerkt Ref. hier ausdrücklich, dass er Namen wie Holz (Xylem), Bast (Phloëm), Grundgewebe etc. nur als topographische Begriffe gelten lässt, welche keineswegs als histiologisch charakterisirte Gewebesysteme aufgefasst werden dürfen.

Zellsaft erfüllt gefunden, — wobei der Plasmakörper abgestorben sein kann, wie der Verf. bemerkt, ohne hierbei anzuführen, was er alsdann unter »Zellsaft« versteht (S. 54).

Am bedenklichsten erscheint dem Ref. aber die Anwendung des Wortes Cambium. »Unter Anlehnung an die Nägeli'sche Terminologie bezeichne ich als Cambium jedes prosenchymatische Bildungsgewebe« sagt Verf. S. 6, und er hält diese »Erweiterung des Begriffes, welche seine Beziehung zum Gefässbündelsystem nicht mehr als wesentlich betrachtet«, für nothwendig, da »sich herausstellte, dass sehr häufig isolirte Bastbündel aus einem prosenchymatischen Bildungsgewebe hervorgehen, welches sich von den Cambium- oder Procambiumsträngen der Gefässbündel in nichts unterscheidet.« Ref. kann diese »Nothwendigkeit« nicht zugeben, — wie ihm auch die Logik ihrer Begründung nicht einleuchten will. Unter Cambium versteht man gegenwärtig wohl allgemein ein Meristem, — nicht etwa von besonderer — prosenchymatischer — Gestalt seiner Elemente — sondern von ganz bestimmter Orientirung und ganz bestimmter Function, nämlich die Initialschicht, welche das secundäre Dickenwachsthum der Stämme dicotyler und auch mancher monocotyler und Farn-Stämme bewirkt. Dieser scharf begrenzte Begriff wird aber nicht »erweitert«, wenn man in der Folge jedes prosenchymatische Bildungsgewebe als »Cambium« bezeichnet, sondern als solcher einfach aufgehoben, da die Form der Cambiumzellen für denselben ganz gleichgültig ist. Gegen ein derartiges Umspringen mit feststehenden, wohlbegründeten Begriffen muss ganz entschieden Protest eingelegt werden. Wenn es dem Verf. beliebt, das »Mestom« weiter zu cultiviren, und in ein »Leptom« und »Hadrom« zu spalten (S. 5), so kann man es getrost und ohne weitere Bemerkung jedem Einzelnen überlassen, diese Terminologie zu acceptiren oder sich ohne dieselbe zu behelfen. Aber die Bedeutung vorhandener, begrifflich genau definirter Namen ohne hinreichenden Grund, vielmehr ganz willkürlich ändern, wie es hier geschieht, bleibt stets ein nicht zu billigendes Experiment.

Wenn der Verf. endlich die Hanstein'schen Bezeichnungen Plerom, Periblem und Dermatogen zurückweist, und »die drei Hauptarten von Bildungsgewebe, welche die Sprossspitze aller höher entwickelten Pflanzen constituiren, Cambium, Grundparenchym und jugendliche Epidermis nennt (S. 6), wobei »Grundparenchym« jenes Gewebe bezeichnet, »welches in der jungen Sprossspitze nach Anlage sämmtlicher aus dem Urmeristem hervorgehender Cambiummassen und der Epidermis übrigbleibt,« so wird sich hierüber wohl Niemand ernstlich ereifern, umsoweniger, als Verf. am Schlusse (S. 76) selbst zugesteht, dass es sich im Grunde genommen vollständig gleich bleibe, ob man die ausgebildeten Gewebe auf die Hanstein'sche Gliederung, oder auf die obengenannten drei Arten von Bildungsgewebe beziehe, da man, von der Epidermis abgesehen, auf keinem Wege zur entwickelungsgeschichtlichen Einheit gelange. Freilich entsteht dann sofort die Frage, warum es der Verf. trotz dieser Einsicht für nothwendig gehalten, die Sprossspitze »neu« zu gliedern? Vor der seinigen hat die Hanstein'sche Eintheilung des Scheitelmeristems die Unterscheidung bestimmter Regionen voraus, welche in vielen Fällen thatsächlich die Initialschichten bestimmter Gewebeabschnitte darstellen, während der Unterschied zwischen dem »Cambium« und dem »Grundparenchym« Haberlandt's sich wesentlich nur auf die verschiedene Form der Meristemzellen stützt.

Ref. hat absichtlich zunächst einige Schattenseiten der Haberlandt'schen Arbeit hervorgehoben, — diejenigen, bei welchen es sich, seiner Meinung nach, um Fragen von principieller Bedeutung handelt. Glücklicherweise wird durch die beanstandeten Mängel der eigentliche Werth des Buches nicht weiter berührt. Die entwickelungsgeschichtlichen Daten, durch gründliche Untersuchungen gewonnen und übersichtlich zusammengestellt, vervollständigen in erwünschter Weise das mehrfach citirte Werk Schwendener's und liefern lehrreiche Beiträge zur Kenntniss der Gewebedifferenzirung innerhalb des Pflanzenkörpers. Es kann selbstredend nicht die Absicht des Ref. sein, die Resultate der Arbeit hier einzeln zur Besprechung zu bringen; das Hauptergebniss wurde hier bereits mitgetheilt. Doch der sauber gezeichneten Abbildungen soll hier noch lobend gedacht werden, welche neun Tafeln füllen; und schliesslich der Wunsch ausgesprochen sein, der Verf. möge in Zukunft mit »neuen Eintheilungsprincipien«, »neuen Begriffen« und »neuen Worten« nicht allzu rasch bei der Hand sein, namentlich aber die bestehende Terminologie etwas eingehender würdigen, als es diesmal geschah. Endlich bittet Ref. den Verf. im Interesse »unseres geliebten Deutsch« künftighin nicht immer »am« zu schreiben, wo es heissen muss »auf dem«! —l—

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Paris 1879. Nr. 8 et 9.

(24. Févr. et 3. Mars.)

E. Faivre, Ueber das Verhalten des Milchsaftes von *Tragopogon porrifolius* während der Keimung, wenn diese unter verschiedenen äusseren Bedingungen vor sich geht.

Der Milchsaft wird im Dunkeln von den etiolirenden Keimpflänzchen verbraucht, von den am Licht wiederergrünenden regenerirt. Auch hierbei ist das gelbe Licht wirksamer als das blaue.

Wenn die Pflanzen am Licht, in begrenzter Luftmenge und bei höherer Temperatur sich entwickeln, so erfahren sie ein »unvollständiges Etiolement« mit schrittweisem Verbrauch des Milchsaftes. Umgekehrt vermehrt sich der Milchsaft bei freiem Luftzutritt und niederer Temperatur. Er wird rasch verbraucht in sehr gutem Boden bei raschem Wachsthum; langsam, bei langsamem Wachsthum, in schlechtem Boden.

»Wir haben verschiedene Einflüsse kennen gelernt, welche während der Keimperiode des *Tr. porrifolius* entweder die Zerstörung oder die reichlichere Erzeugung des Milchsaftes bestimmen können. Wir haben dargethan, wie eng, in dieser Hinsicht, die physiologische Beziehung zwischen dem Milchsaft und den assimilirbaren Reservestoffen ist; wir sind mithin durch unsere Versuche veranlasst, den Milchsaft als einen dieser assimilirbaren Stoffe anzusehen; wir sind hierzu gleichmässig veranlasst einmal durch die Abwesenheit jedes anderen Reservestoffes bei unseren Pflänzchen, sodann durch die histiologische Beschaffenheit des Milchsaftes, den diese vom Beginn ihrer Keimung ab zeigen.«

P. Schützenberger und A. Destrem, Ueber die Zusammensetzung der Bierhefe. (Nicht wohl ausziehbar.)

A. Trécul, Antwort an Herrn van Tieghem in Betreff der Herkunft des *Amylobacter*.

Sucht van Tieghem's Einwände gegen des Verf. Ansicht von der Heterogenese zu widerlegen. Kritik von van Tieghem's Behauptung, dass der *Amylobacter* durch Zellwände wandere.

Bergeret und Moreau, Ueber die *Peronospora gangliformis* des Lattich. Gegenmittel.

Béchamp, Ueber den Einfluss des Sauerstoffs auf die Alkoholgährung durch Bierhefe.

A. Certes, Ueber eine Conservirungsmethode für Infusorien (Osmiumsäure). R.

Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. Eine physiologische Monographie. Von Julius Wiesner. I. Theil. Mit 1 Holzschnitt.

Aus dem 39. Bande der Denkschriften der math.-naturwissenschaftl. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1878. 4°. 69 S.

Prof. Wiesner, dem die physiologische Wissenschaft bereits eine ganze Reihe hervorragender Leistungen verdankt, hat die botanische Litteratur in vorliegender Abhandlung mit einer geradezu classischen Arbeit bereichert. Es ist dieselbe der erste Theil einer physiologischen Monographie, welche die heliotropischen Erscheinungen zum »Gegenstande eines möglichst allseitigen und einheitlichen Studiums« haben soll. Bei der grossen Zersplitterung, unter welcher heute unsere Wissenschaft und ihre Jünger leiden, muss das Vorgehen eines der hervorragendsten Physiologen, mehr minder ausgedehnte Kapitel aus der Physiologie auf Grund erschöpfender Litteraturkenntniss und eines grossen Apparates von Versuchen und neuen exacten Methoden monographisch zu bearbeiten, auf das freudigste begrüsst werden. Möge der Verf. uns recht bald mit dem zweiten Theil der Monographie erfreuen, und so eines der werthvollsten Glieder des wissenschaftlichen Gebäudes vollenden. Von der Vorbemerkung abgesehen, zerfällt die vorliegende umfangreiche Arbeit in zwei Abschnitte, mit den Titeln: Geschichte und Experimentelle Untersuchungen.

In dem historischen Theile (p. 4—33) führt uns der Verf. an der Hand strenger Nüchternheit und Objectivität, sowie grossen geschichtlichen Verständnisses durch das endlose Labyrinth der Einzelleistungen zahlreicher Forscher von Hales bis auf die Neuesten. Von den zahlreichen neuen hier gewonnenen Gesichtspunkten und zu beherzigenden Lehren sei hier nur auf den mehrfach hervortretenden Mangel in der Continuität der Forschung hingewiesen, sowie darauf, dass gewiss nur in Folge Mangels strenger Methode eines der wichtigsten Probleme des Heliotropismus, die Beziehung zu der Brechbarkeit des Lichtes, vor dem Zustandekommen vorliegender Arbeit noch ebenso ungelöst erschien wie zu der Zeit des Streites von Dutrochet und Payer.

Ich muss es dem Leser der Arbeit überlassen, sich von der Fülle der Angaben des historischen Theiles und dem klaren Verständnisse, das darin herrscht, zu überzeugen.

Indem wir nun zum experimentellen Theile übergehen, werden wir ebenso sehr durch die Menge von neuen wichtigen Entdeckungen, als durch die Exactheit, mit welcher die zahlreichen Versuche ausgeführt sind, überrascht. Indem der Verf. den grössten Theil seiner Versuche in einem vollständig abgeschlossenen und geschwärzten Raume, den nur eine vollkommen constante Gasflamme erhellte, anstellte, hatte er die Intensität des Lichtes gänzlich in seiner Gewalt, und begründete hiermit eine neue Untersuchungsmethode, die gewiss noch eine reiche Folge von Entdeckungen für die Wissenschaft mit sich bringen wird. Ausserdem arbeitete der Verf. noch mit dem objectiven Sonnenspectrum und einer Reihe ganz neuer Absorptionslösungen, von den zahlreichen methodischen Verbesserungen, die noch angewendet wurden, um ganz exact zu arbeiten, ganz abgesehen.

Bei der Menge von neuen Thatsachen, die der experimentelle Theil bietet, erlaubt es der Rahmen einer Besprechung nicht, alle auch nur kurz anzuführen. Mögen daher Verf. und Leser die Lückenhaftigkeit der nachfolgenden Darstellung entschuldigen.

In dem ersten Kapitel wird der Einfluss der Lichtintensität auf die heliotropischen Effecte untersucht, und gezeigt, dass es bei einer gewissen Lichtintensität ein Maximum der Effecte gibt, von welchem an diese sowohl bei Abnahme als Zunahme der Lichtintensität kleiner und endlich Null werden. Ebenso fand der Verf. eine obere Lichtintensitätsgrenze für das Längenwachsthum, und die interessante Thatsache, dass die obere Grenze für den Heliotropismus grösser oder kleiner ist, als jene für das Längenwachsthum, für welche Thatsache eine scharfsinnige und sehr einleuchtende Erklärung aufgestellt wird. Ein schöner und schlagender Versuch zeigt uns ferner in diesem Kapitel, dass auch das directe Sonnenlicht das Längenwachsthum völlig zu sistiren vermag. Was an Keimlingen von *Vicia sativa*, *Lepidium sativum* etc. für den positiven Heliotropismus nachgewiesen wurde, bestätigten Versuche mit *Viscum* und Wurzeln von *Sinapis* und *Hartwegia* für den negativen.

Im zweiten Kapitel wird durch eine grosse Zahl der verschiedensten Versuche gezeigt, dass, entgegen der herrschenden Annahme, mit Ausnahme von Gelb, allen Strahlengattungen, auch den dunkeln Wärmestrahlen und Ultravioletten heliotropische Kraft zukomme. Ferner, dass bei heliotropisch weniger empfindlichen Pflanzen die Wirksamkeit der Lichtfarben nach Maassgabe ihrer heliotropischen Kraft erlischt. Auch die fast ganz in Vergessenheit gerathene, von Gardner entdeckte sogenannte laterale Flexion wurde einer näheren Untersuchung unterzogen, und wohl zweifellos richtig erklärt. Ebenso wird N. J. C. Müller's Hypothese, dass die heliotropische Kraft des Lichtes der mechanischen Intensität (thermischen Kraft) desselben proportional ist, schlagend widerlegt.

Das dritte Kapitel ist der Untersuchung der Zusammenwirkung von Heliotropismus und Geotropismus gewidmet, und ist mithin in demselben ein ebenso interessanter, als bisher wenig beachteter Gegenstand erschöpfend behandelt. Das nächste Kapitel bringt den eingehenden Nachweis, dass zum Eintritte von Heliotropismus freier Sauerstoff erforderlich ist, was ein neuer und interessanter Beweis dafür ist, dass alle heliotropischen Krümmungen auf ungleichem Wachsthum beruhen. Im fünften und letzten Kapitel schliesslich, das von der photomechanischen Induction beim Heliotropismus handelt, und das wieder eine Fülle interessanter Thatsachen und Versuche bietet, wird unter Anderem die wichtige Thatsache festgestellt, dass sich die Inductionswirkungen von Licht und Schwerkraft nicht summiren, sondern sogar gegenseitig hemmen, und ferner auf scharfsinnige Weise gezeigt, dass die heliotropische Induction thatsächlich eine mechanische ist.

Gern möchte ich fortfahren, diese Blüthenlese von wichtigen Thatsachen, die nur ein unvollständiges Bild von der reichen Menge von heliotropischen Beobachtungen, die in der Arbeit niedergelegt sind, bietet, zu vervollständigen: Es ist lediglich die Knappheit des mir zugemessenen Raumes, die mich zum Schlusse drängt.

Möge sich Jeder selbst den Genuss eines genauen Studiums dieser hervorragenden Arbeit verschaffen und gönnen, zu deren weittragenden Resultaten der Verf. nur zu beglückwünschen ist. v. H.

Neue Litteratur.

Burnat, E. et **A. Gremli,** Les roses des Alpes maritimes. 8⁰. Basel, Georg. 1879.

Causse, L., Étude d. Vignes americaines. Nimes 1879. 8⁰.

Clos, D., Des stipules et de leur rôle à l'inflorescence et dans la fleur (morphologie camparée et taxinomie). Toulouse 1879. 8⁰.

Ficalho, Botanica: Apuntamentos p. o estudo da Flora Portugueza. Lisboa 1878. 8⁰.

Flora Batava. Afbeelding en beschrijving van Nederlandsche gewassen. Aangevang d. J. Kops, voortgezet d. P. W. van Eeden. Afl. 243. 244. Leiden 1878. 4⁰. Mit 10 color. Tafeln.

Hanstein, Prof. Dr. J. von, Das Protoplasma als Träger der Lebensverrichtungen. (Sammlung von Vorträgen für d. deutsche Volk. Herausgegeben von Prof. W. Frommel und Prof. Dr. Friedr. Pfaff.) Heidelberg, Carl Winter.

Heath, F. G., The Fern World. Part I. London 1879. w. Illustr. pl. a. col. (Compl. in 12 parts.)

Hooker, J. D. and **J. Ball,** Marocco and the Great Atlas. Journal of a (botanical) Tour, w. a sketch of the Geology of Marocco by G. Maw. London 1879. 8⁰. w. map a. illustr.

Lees, A., Summary of Comital Plant Distribution. Welwyn 1879. 8⁰. 56 p.

Peyritsch, J., Ueber Placentarsprosse. Wien 1879. 8⁰.

Poisson, P., Du siége des matières colorées dans la graine. Paris 1879. 8⁰. 7 p.

Reinke, J., Untersuchungen über die Quellung einiger vegetabilischer Substanzen. (Abhandlungen, botan., aus dem Gebiete der Morphologie und Physiologie, herausg. von J. v. Hanstein. 4. Bd. 1. Heft. 8⁰. Bonn, A. Marcus. 1879.)

Revue bryologique. Recueil bimestriel consacré à l'étude d. Mousses et d. Hépatiques. Dir. p. T. Husnot. Cahan 1879. (6. année.)

Roumeguère, C., Genera Fungorum. Recueil de 25 tabl., cont. tous les genres connus de Champignons av. de détails analyt, Toulouse 1879.

Sayre, L. E., Conspectus of organic materia medica a. pharmac. Botany; compr. the veget. a. anim. drugs. Philadelphia 1879. 12⁰. 323 p.

Anzeige.

Im Verlage von **Arthur Felix** in **Leipzig** ist soeben erschienen:

Der heutige Stand der Impffrage
in kurzen Umrissen

von

G. Fr. Kolb,

ausserordentlichem Mitglied der statistischen Centralcommission des Königreichs Bayern u. s. w.

In 8⁰. 2½ Bogen. **Preis 60 Pfennige.**

Jedem Mitgliede des Reichstages ist ein Exemplar dieser wichtigen Schrift behändigt worden.

Zu haben in allen Buchhandlungen. (28)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 22.** 30. Mai 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: F. Musculus, Ueber die Modificationen, welche die Stärke in physikalischer Hinsicht erleidet. — **Gesellschaften:** Aus den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. — **Litt.:** E. Warming, De l'Ovule. — J. Vesque, Développement du sac embryonnaire des Phanérogames angiospermes. — A. Cattaneo, Due nuovi miceti parassiti delle viti. — S. Garovaglio, Del Brusone o Carolo del Riso. — **Sammlungen. — Personalnachricht. — Neue Litteratur. — Anzeige.**

Ueber die Modificationen, welche die Stärke in physikalischer Hinsicht erleidet.

Von

F. Musculus.

Die Stärke ist in kaltem Wasser unlöslich; in geringem Maasse dagegen ist sie löslich, wenn sie vorher längere Zeit in einem Mörser zerrieben worden ist. In heissem Wasser löst sich Amylum schwierig; durch wiederholtes Kochen und Filtriren gelingt es jedoch, einen grossen Theil in Lösung zu bringen; ein geringer Theil bleibt aber stets als unlöslicher Rückstand zurück. Die Stärkekörner nehmen auf Zusatz von Jodlösung eine blaue oder violette Färbung an. Lässt man diastatische Fermente oder verdünnte Säuren auf Amylum einwirken, so bleibt ein Rückstand, welcher sich mit Jod roth oder gelb färbt. Dieser Rückstand färbt sich nach Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure blau und erinnert hierdurch an Cellulose.

Die eben erwähnten Eigenschaften der Stärke haben die Veranlassung gegeben, dass die meisten Autoren, wie Raspail, Guibourt, Delffs u. A. glauben, dass in der Stärke mindestens zwei chemische Verbindungen seien, während Guerin, Varry, Schulze und Jessen deren sogar drei annehmen.

Nägeli fand, dass durch Einfluss von Speichel der grösste Theil des Amylums gelöst wird und nur ein geringer Theil als Gerüst zurückbleibt, welcher sich mit Jod roth oder gelb, sich dagegen nach Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure mit Jod blau färbt. Hieraus folgerte er, dass das Amylumkorn aus Granulose und Cellulose bestehe. Flückiger (Ueber Stärke und Cellulose, Archiv der Pharmacie. Bd. 145, April 1871) hat diese Ansicht bekämpft und gezeigt, dass die Stärkecellulose von Nägeli sich nur sehr wenig in Kupferoxyd-Ammoniak löst und aus dieser Lösung durch Säuren nicht gefällt wird, wie dies bei Cellulose geschieht, und dass die Granulose ein gleiches Verhalten darbietet. Ferner lieferte er den Nachweis, dass Granulose von Cellulose durch einfache, indifferente Lösungsmittel nicht getrennt werden könne. Flückiger liess kochendes Wasser, dem er eine gewisse Menge Glycerin zugesetzt hatte (um ein starkes Aufquellen der Stärkekörner und die hierdurch erschwerte, ja fast unmögliche Filtration zu verhindern), auf Amylum einwirken und konnte hierdurch den grössten Theil desselben lösen. Der unlösliche Rest färbte sich mit Jod stets blau und es gelang ihm nie, auf diese Weise eine unlösliche Substanz zu erhalten, welche sich mit Jod roth oder gelb färbte, wie dies von Nägeli für die Stärkecellulose angegeben wird; die Stärkecellulose präexistirt als solche nach ihm im Stärkekorn nicht, sondern ist bereits Product chemischer Einwirkung. Flückiger hat ferner bewiesen, dass der Rückstand, welcher beim Kochen zurückbleibt, durch längeres Kochen immer an Unlöslichkeit zunimmt und schliesst hieraus, dass das Amylum durchs Kochen verändert werde und führt als Stütze für seine Ansicht die Thatsache an, dass Granulose, welche aus wässeriger Lösung durch Alkohol gefällt wird, nach dem Trocknen selbst in lauwarmem Wasser unlöslich ist. Diese Theorie scheint von den Autoren nicht angenommen worden zu sein, denn Alle, welche sich mit dem Amylum nach dieser Richtung hin beschäftigen, glauben noch immer, dass man es im Amylum mindestens mit zwei chemischen Verbindungen (Cellulose und Granulose) zu thun habe.

Die Angabe von Flückiger ist nach meiner Ansicht aber als richtig aufzufassen und werde ich im Folgenden beweisen, dass die Amylocellulose nichts anderes als eine unlösliche Modification der Stärke ist. Ausser dieser unlöslichen Modification gibt es deren noch andere, so z. B. die krystallisirte Stärke, welche ich zuerst im Jahre 1870 (Comptes rendus 1870, p. 857) dargestellt habe und welche sich durch grosse Löslichkeit auszeichnet. Ich hielt sie zuerst für ein Spaltungsproduct der Stärke und nannte sie anfangs unlösliches Dextrin. Später erkannte ich aber, dass jene Substanz sich gegen Fermente und Säuren ganz ähnlich wie Stärke verhielt und belegte sie deshalb mit dem Namen lösliche Stärke (Ann. d. Chim. et Phys. t. 2. V. sér. p. 585, 1874). Ausserdem zeigte ich ein Verfahren, wodurch man im Stande ist, lösliche Stärke vollständig frei von Granulose zu erhalten. Im Jahre 1874 beschrieb W. Nägeli denselben Körper unter dem Namen Amylo-Dextrin (Beiträge zur näheren Kenntniss der Stärkegruppe, Leipzig. W. Engelmann, 1874); er stellte ihn aus Stärke durch monatelange Einwirkung von (15—16 Proc.) verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure dar. Das Verfahren, welches ich vorgeschlagen, führt viel rascher zum Ziel. Es besteht darin, dass man 300 Grm. Stärke mit 3000 Ccm. Wasser und 60 Ccm. Schwefelsäure bis zum Sieden erwärmt. Nach dem Erkalten neutralisirt man mit kohlensaurem Baryt und dampft das Filtrat zum Syrup ein; in diesem zeigt sich in wenigen Tagen ein reichlicher, schneeweisser Niederschlag, der mit kaltem Wasser wiederholt ausgewaschen wird. Der Niederschlag enthält geringe Mengen von Granulose, von der man die lösliche Stärke vermittelst Dialyse trennen kann. Die lösliche Stärke diffundirt aber ungemein schwer und es erweist sich deshalb diese Methode als unpraktisch. Die Methode von Nägeli ist auch nicht besonders empfehlenswerth; sie besteht darin, dass man aus einer wässerigen Lösung von löslicher Stärke die Granulose durch Jod und ein in Alkohol lösliches Salz, z. B. essigsaures Natron präcipitirt, wobei die lösliche Stärke in der Lösung bleibt, aus der sie durch Alkohol dann niedergeschlagen wird. Die beste und einfachste Methode beruht nach meiner Erfahrung auf fractionirter Fällung mit Alkohol. Fügt man zu einer Lösung von gewöhnlicher löslicher Stärke grosse Mengen von Alkohol, so entsteht ein reichlicher Niederschlag; ein

geringer Theil aber bleibt in der Lösung, aus der nach Entfernung des Alkohols durch Destillation und Gefrierenlassen die lösliche Stärke in reinem Zustand gewonnen wird. Dieselbe stellt ein rein weisses Pulver dar, welches sich in kaltem Wasser schwierig, leicht in heissem Wasser von 50—60° löst und auch nach dem Erkalten gelöst bleibt. Die Lösung färbt sich mit Jod roth. Durch Abdampfen der Lösung verändert sich ihr Verhalten gegen Jod, sie färbt sich anfangs noch roth, dann violett, hierauf blau und zeigt schliesslich im trockenen Zustande gegen Jodlösung ein negatives Verhalten. Befeuchtet man die trockene Stärke mit kaltem Wasser, so kehrt allmählich in umgekehrter Reihenfolge das Verhalten gegen Jod wieder, zuerst tritt Blau- und zuletzt Roth-Färbung auf. Die Rothfärbung erhält man sofort, wenn man die Stärke in heissem Wasser löst. Die lösliche Stärke lässt unter dem Mikroskop mehr oder weniger grosse Granula erkennen. Da diese Granula in syrupöser Flüssigkeit ähnlich wie Krystalle in der Mutterlauge, die Neigung zu wachsen haben und eine zum Syrup eingedampfte Lösung von löslicher Stärke zu einem Krystallbrei erstarrt, so habe ich zuerst die Granula als den Krystallen ähnliche Körper beschrieben, ohne sie aber als Krystalle bezeichnet zu haben. Nun hat W. Nägeli (l. c.) gezeigt, dass die Granula eigentlich kleine Scheibchen sind, die aus concentrisch gruppirten Krystallen bestehen. Nägeli erhielt die Krystalle in isolirtem Zustande, indem er Alkohol zur wässerigen Lösung setzte. Fügt man den Alkohol zur kalten Lösung, so erhält man die Krystalle selten gut ausgebildet. Man bekommt dieselben leichter, wenn man Alkohol zur heissen Lösung setzt, bis dieselbe opalescent wird. Nach dem Erkalten findet sich am Boden des Glases ein krystallinischer Niederschlag. Fügt man vor dem Alkoholzusatz ein wenig Jod zur Lösung, wie dies Nägeli angibt, so erhält man die Krystalle noch sicherer und schöner ausgeprägt, nur sind sie dann ein wenig gelb gefärbt. Schüttelt man die auf letztere Weise erhaltenen Krystalle, so zeigen sie sehr viel Aehnlichkeit mit Bleijodid, welches aus heisser Lösung niederfällt. Die frisch erhaltenen Krystalle sind sehr leicht löslich in kaltem Wasser; bei längerem Stehen unter Alkohol nimmt ihre Löslichkeit ab. In trockenem Zustande sind die Krystalle in kaltem

Wasser fast ganz unlöslich, lösen sich aber in Wasser von 50—60°.

Die gewöhnliche Stärke zeigt bei näherer Untersuchung ein analoges Verhalten. Wird Stärke mit Wasser gekocht, so löst sich ein geringer Theil auf, wird nun zum Filtrat Alkohol gefügt, so entsteht ein Niederschlag, der unter dem Mikroskope kleine Körner erkennen lässt; die Körner sind nicht krystallinisch und geht ihre Lösung nicht durch den Dialysator. Der Niederschlag ist in kaltem Wasser nur zum Theil, in kochendem Wasser völlig löslich. Bei längerem Stehen unter Alkohol nimmt die Löslichkeit ab, ähnlich, wie dies bei der löslichen Stärke der Fall ist. In trockenem Zustande ist der Niederschlag selbst in kochendem Wasser unvollständig löslich. Die Granulose wird in gelöstem Zustande leicht durch diastatische Fermente oder verdünnte Säuren umgewandelt; in trockenem Zustande ist die Einwirkung von verdünnten Säuren oder Fermenten nur eine unvollkommene. Der unlösliche, unangreifbare Theil färbt sich mit Jod roth oder gelb und nach Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure blau. Dies beweist, dass Granulose durch einfaches Trocknen in Amylocellulose verwandelt werden kann. Man kann nun wiederum Amylocellulose in Granulose überführen, indem man erstere in Natronlauge löst. Fügt man zu dieser Lösung Alkohol, so entsteht ein gelatinöser Niederschlag, der nach wiederholtem Auswaschen mit Alkohol sämmtliche Eigenschaften der Granulose zeigt. Der Niederschlag löst sich in kochendem Wasser vollständig; die Lösung färbt sich mit Jod blau und wird durch Fermente, sowie verdünnte Säuren leicht saccharificirt. Trocknet man den Niederschlag, so erleidet er wiederum eine theilweise Umwandlung in Amylocellulose.

So haben wir Granulose in Amylocellulose und diese wiederum in Granulose und letztere wiederum in Amylocellulose überführen können. Hierdurch ist es unzweifelhaft, dass Amylocellulose und Granulose keine verschiedene chemische Verbindungen, sondern nur Modificationen eines und desselben Körpers sind.

Beim Kochen des Amylums mit verdünnter Schwefelsäure bleibt ein Rückstand, der um so grösser ist, je geringer die Menge der angewandten Flüssigkeit war. Kocht man z. B. 25 Grm. Stärke mit 80 Grm. 2procentiger Schwefelsäure, so erhält man einen Rückstand, der, nach Abzug der Asche, bei 100° getrocknet, 0,45 Grm. wiegt. Die Lösung bleibt trotz anhaltenden Kochens trübe und dickflüssig. 25,0 Grm. Stärke lassen, mit 500 Grm. 2procentiger Schwefelsäure gekocht, 0,05 Grm. Rückstand und mit 3000 Grm. 2procentiger Säure gekocht, 0,005 Grm. Rückstand. Da die Schwefelsäure erst beim Kochen, also bei einer höheren Temperatur, als zur Kleisterbildung erforderlich ist, einwirkt, so ist das Entstehen der unlöslichen Stärkemodification der Einwirkung des heissen Wassers zuzuschreiben. Dies lässt sich beweisen, wenn man die Säure der Stärke erst nach deren Verkleistern zusetzt. Alsdann erhält man einen unlöslichen Rückstand, der um so beträchtlicher ist, je dicker der Kleister. Trocknet man die nur durch Wasser verkleisterte Stärke, so kann der Rückstand bis gegen 4 Proc. betragen. Diastase, welche bei einer niedrigeren Temperatur, als zur Kleisterbildung nöthig ist, einwirkt, löst das Amylum auch bei sehr geringem Wasserzusatz auf, während ein dicker Kleister von Diastase schwierig und ein trockener Kleister von genanntem Fermente fast gar nicht angegriffen wird. Dies erklärt auch, warum Malz, wenn es zu rasch getrocknet wird, so schlecht saccharificirt wird. Bereitet man Kleister auf kaltem Wege vermittelst Auflösen der Stärke in Natronlauge und Fällung mit Alkohol, so erhält man eine gelatinöse Substanz, welche sich in kochendem Wasser völlig löst, und wird hierdurch die Bildung von Cellulose vermieden.

Resumé: Das Amylum kann man in colloidem und in krystallinischem Zustande erhalten. In colloidem Zustande ist es löslich in Wasser, färbt sich mit Jod blau, diffundirt nicht, wird von Fermenten und verdünnten Säuren leicht saccharificirt, geht leicht in einen, selbst in kochendem Wasser unlöslichen Zustand über, ist dann durch Fermente oder Säuren wenig angreifbar und färbt sich nach dieser Einwirkung mit Jod roth oder gelb. Nach Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure oder Natronlauge entsteht auf Zusatz von Jod Blaufärbung und greifen Fermente oder verdünnte Säuren alsdann leicht an.

Die krystallisirte Stärke besteht aus einzelnen Krystallen, welche sich gern zu Scheibchen vereinigen, und dann immer weniger in Wasser löslich werden, so dass die krystallisirte Stärke in dieser Beziehung sich wie colloide verhält; dagegen bleibt sie löslich in

heissem Wasser von 50-60°, diffundirt (wenn auch schwierig) und wird durch Fermente oder verdünnte Säuren leicht verändert. Die einzelnen Krystalle färben sich mit Jodlösung nicht, eine Lösung derselben aber färbt sich roth, beim Eindampfen violett und schliesslich blau.

Die Stärke kann demnach sowohl in Form von Krystallen, welche in kaltem Wasser löslich sind, als auch in einer Form, welche in kochendem Wasser unlöslich ist, auftreten. Diese Verschiedenartigkeit der Cohäsion kommt auch bei der Cellulose vor, denn wir finden bekanntlich einerseits die Cellulose in den Samencotyledonen einiger Pflanzen als feines zartes Gewebe, welches sich mit Jod bläut und durch Diastas angegriffen wird, andererseits als feste, harte Masse, die nur durch sehr energische Einwirkung von concentrirten Säuren oder Alkalien verändert wird, wie z. B. Baumwolle, Hollundermark. Es bestehen demnach zwischen der Stärke und Cellulose mannichfache analoge Eigenschaften, nicht nur in chemischer Hinsicht, wie dies längst bekannt, sondern auch in physikalischer, wie ich hier gezeigt habe.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg*).

Sitzung vom 30. August 1878).

Herr L. Kny legte in Alkohol conservirte Wurzelgeschwülste von *Brassica oleracea* L. vor, verursacht durch *Plasmodiophora Brassicae* Woronin. Dieselben hatten sich in den Culturen des Herrn W. Lauche (Gärtnerlehranstalt, Wildpark) so reichlich entwickelt, dass der Ertrag sehr wesentlich beeinträchtigt, und die dort unternommenen Versuche über Einwirkung verschiedener Düngungsmittel vereitelt wurden.

Herr W. Zopf machte der Gesellschaft folgende vorläufige Mittheilung: Ueber einen neuen parasitischen Phycomyceten aus der Abtheilung der Oosporeen. Der Pilz rief im Jahre 1874 unter den fädigen Conjugaten, namentlich Spirogyren der Gewässer des hiesigen Thiergartens eine weitgreifende Epidemie hervor. Er wurde 3 Monate beobachtet und im Laboratorium des Herrn Prof. Kny eingehend untersucht. Seine Entwickelung ist kurz folgende:

Die nierenförmige, mit zwei Cilien ausgerüstete Schwärmspore setzt sich auf einer Spirogyrenzelle fest und treibt nach Umkleidung mit einer Membran durch die Wirthswandung einen Perforationsschlauch, der in die kugelig anschwellende Spitze alles Plasma der Zoospore aufnimmt. Schwärmermembran und Schlauch collabiren dann und werden unscheinbar, bleiben aber noch lange erhalten. Der so ins Innere geschaffte Schwärmer wächst zum Mycel heran, das, in seiner vegetativen Periode vollkommen einzellig, den Charakter der Phycomyceten zeigt. Es zeichnet sich durch Einfachheit und geringe Dimensionen aus; nie sich verzweigend, erreicht es im günstigsten Falle nur die Länge einer Spirogyrenzelle und wächst nie, wie Spirogyren bewohnende Saprolegnien und Pythien, durch Quer- oder Seitenwände des Wirthes hindurch.

Nach der sehr kurzen, oft nur wenige Stunden währenden Vegetationsperiode tritt die fructificative auf, eingeleitet durch Scheidewandbildung, die den Schlauch in gestreckte, an den Septen nur schwach eingeschnürte Glieder theilt. Jedes Glied wird zum Schwärmsporangium. Eine Differenz in einen vegetativen und fructificativen Theil, wie wir sie bei den höheren Saprolegnieen (*Saprolegnia*, *Pythium*, *Cystosiphon*) finden, tritt hier also nicht ein.

Die Ausbildung der Sporangien erfolgt in der Regel in der Weise, dass sich von dem gewöhnlich cylindrischen Gliede aus senkrecht eine fingerhutförmige Ausstülpung erhebt, die an ihrem Ende in einen sehr engen, die Wirthsmembran durchbohrenden Tubus verlängert wird. Schliesslich öffnet sich der Perforationsschlauch, und seine Innenhaut stülpt sich zur feinen Blase aus, in die hinein das Plasma des Sporangiums wandert, um sich zu 2—13 Schwärmsporen umzubilden. Nach Erfüllung ihrer Function isoliren sich die Sporangien bisweilen. Die freigewordenen, sich niemals häutenden Schwärmer geben einer zweiten ungeschlechtlichen Generation das Dasein, und dieser Process wiederholt sich die Monate Mai, Juni und zum Theil den Juli hindurch immer und immer wieder.

Schliesslich erfolgt das Auftreten sexueller Pflanzen. Je zwei Schwärmer dringen in dieselbe Wirthszelle ein; der eine producirt die weibliche, der andere die männliche Pflanze. Letztere steht der ersteren in Bezug auf Grösse mehr oder minder auffallend nach. Zur Zeit der Fructification zerfällt jedes Individuum durch Scheidewände in mehrere Glieder. Nur je eines dieser Glieder, selten zwei, werden zum Sexualorgan, die übrigen zu neutralen Sporangien und nur ausnahmsweise sind die Geschlechtspflanzen rein sexuell.

Die Bildungsweise des Antheridiums ist conform der des Sporangiums. Von diesem zeigt jenes nur insofern Verschiedenheiten, als es nicht die Membran der Wirthszelle, sondern die des Oogons durchbohrt, sowie darin, dass es seinen Inhalt nicht zu Schwärmern umbildet, sondern als amorphes Plasma in die weibliche Zelle übertreten lässt. Letztere ist im Wesentlichen gleichfalls nur ein Sporangium, aber ohne Perforationsschlauch und mit bauchiger Erwei-

*) Die oben, p. 57 u. 58 berichteten Vorträge wurden zum Theil in den Sitzungen vom 28. Juni und 26. Juli 1878 gehalten.

terung. Die fingerhutförmige Ausstülpung des neutralen Sporangiums ist auch hier meist vorhanden. Was den Befruchtungsvorgang selbst betrifft, so liess sich derselbe in allen seinen Phasen verfolgen und wurde vom Vortragenden früher (Sitzung vom August 1874, Sitzungsbericht S. 124) bereits beschrieben.

Die Bildung der Oosphäre erfolgt immer erst nach der Befruchtung. Sie wächst zu einer doppelwandigen gelbbraunen Oospore heran, deren Epispor mit zierlichen Stacheln besetzt erscheint.

Wenn man die auffallende morphologische Aehnlichkeit zwischen Oogon und Antheridium einer- und dem neutralen Sporangium andererseits in Betracht zieht, so scheint die von den Mykologen bereits mehrfach ausgesprochene Vermuthung, dass die Sexualorgane der Phycomyceten genetisch nichts anderes als geschlechtlich differenzirte Sporangien sind, an diesem Pilze zur Thatsache werden zu sollen.

Innerhalb der Saprolegniaceen in weiterem Sinne lassen sich zwei Gruppen unterscheiden, deren eine, die Saprolegnieen (*Saprolegnia, Pythium, Cystosiphon* etc.) eine deutliche Differenzirung in einen vegetativen und einen fructificativen Theil besitzen, deren andere, die Ancylisteen Pfitzer, diese Differenzirung nicht aufweisen. Aus dem Vorstehenden erhellt, dass der Pilz in die letztere Gruppe nicht zu stellen ist. Zu dieser gehören *Ancylistes* (Pfitzer), *Myzocytium* (Cornu), *Lagenidium* (Schenk) und *Achlyogeton* (Schenk).

Von *Ancylistes* ist er dadurch verschieden, dass er Zoosporen bildet, die Form der Sexualität entschieden die Copulationsform ist, und rein sexuelle Pflanzen der Regel nach nicht gebildet werden. Von dem noch zu wenig bekannten *Myzocytium* (Cornu) trennt ihn die Form der Sexualzellen und die Diöcie; von *Achlyogeton* (Schenk), dem er habituell äusserst ähnlich, unterscheidet er sich durch die sich nicht häutenden Schwärmer und die Zweizahl der Cilien. Am nächsten scheint er noch *Lagenidium* (*Myzocytium*) (Schenk) zu stehen, weicht aber in der Form der Zoosporen und deren Wimperzahl ab.

Man ersieht aus diesem Vergleiche, dass der Pilz in keine der Ancylisteen-Gattungen recht passen will. Er mag jedoch vorläufig zu *Lagenidium* gestellt werden als *L. Rabenhorstii*. (Fortsetzung folgt.)

Litteratur.

De l'Ovule. Par E. Warming.

Annales des sciences naturelles. Botanique. 6e série. T. V. p. 176—266. Tab. 7—13. 1878.

Warming stellt sich zum Zwecke, das Ovulum hauptsächlich in histiogenetischer Hinsicht zu untersuchen.

Er bemerkt in einer kurzen Einleitung, dass er sich, in Folge seiner Untersuchungen, von der Richtigkeit der Brongniart'schen Ansicht, nach welcher das Ovulum den Werth eines Blattes oder Blattheiles besitzt, überzeugt hat. Nach Warming besteht das Ovulum aus zwei wesentlich verschiedenen Theilen: einerseits dem Funiculus mit den Integumenten, welche zusammen den Werth eines Blättchens besitzen (ob sie in gewissen Fällen einem ganzen Blatte entsprechen, lässt er dahingestellt), andererseits dem Nucellus, welcher eine Neubildung, ein Sporangium, auf dem Ovularblättchen darstellt.

Warming theilt seine Arbeit in drei Kapitel ein: I. Erste Entwickelung des Ovularblättchens oder Ovularhöckers. II. Entstehung des Nucellus. III. Bildung der Integumente auf dem Ovularhöcker. Das erste Kapitel enthält eine Discussion der alten Controversen über den morphologischen Werth des Ovulum; die Lösung dieser Frage kann nach W. nicht in der Histiogenese gefunden werden, indem sowohl Kaulome als Phyllome und Emergenzen in ihrer Entstehung mit einander und dem Ovularhöcker übereinstimmen. Man hat bis jetzt und mit Recht die Lösung in den Stellungsverhältnissen der Ovula im Fruchtknoten gesucht; W. schliesst sich im Wesentlichen der von van Tieghem und Čelakovski vertretenen Theorie, nach welcher die Placenten stets Theile der Carpelle, die Ovularhöcker metamorphosirte Loben derselben sind, an.

II. Der Nucellus ist eine Neubildung auf dem Ovularblättchen; dieselbe ist keine Knospe, sondern eine Emergenz, welche als homolog mit dem Pollensacke und dem Farnsporangium zu betrachten ist; dieses wird durch die Entwickelungsgeschichte und die teratologischen Umbildungen erwiesen.

Die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte des Nucellus führte den Verf. zu dem interessanten Resultate, dass dieselbe, im Wesentlichen, mit der des Pollensackes, wie sie von ihm in einer früheren Arbeit (Ueber pollenbildende Kaulome und Phyllome) zuerst beschrieben worden ist, übereinstimmt. Als erstes Beispiel wird die Entwickelungsgeschichte des Nucellus bei *Ribes nigrum* beschrieben; die zunächst unter der Epidermis liegende Periblemschicht erfährt in ihrem oberen Theile eine radiale Verlängerung ihrer Zellen; eine jede derselben wird danach durch eine tangentiale Wand getheilt, eine der Zellen der inneren Schicht erfährt eine bedeutende Volumzunahme, wodurch, sowie durch dichteren Inhalt, sie sich bald von den umgebenden Zellen auszeichnet; diese Zelle, welche bis jetzt als der Embryosack betrachtet wurde, ist nach W. nur die primordiale Mutterzelle desselben. Die übrigen, durch Theilung der ursprünglichen Schicht entstandenen Zellen, erfahren weitere Theilungen, die inneren durch allseitig gerichtete, die äusseren hauptsächlich durch tangentiale Wände. Im wesentlichen dasselbe Verhalten fand W. bei den anderen untersuchten dialypetalen Dicotyledonen und

den Monocotyledonen; bei den Gamopetalen ist die Anzahl der subepidermalen Zellen, aus welchen der Nucellus entsteht, eine sehr geringe, bisweilen ist es eine einzige Zelle. Die primordiale Mutterzelle wird oft, ohne vorhergehende Zweitheilung, aus einer dieser Zellen gebildet; die übrigen, soweit überhaupt solche vorhanden, erfahren nur sehr wenige Theilungen. Soweit stimmt die Entwickelung des Nucellus mit der des Pollensackes beinahe vollständig überein; ein Unterschied besteht nur darin, dass im Pollensacke eine grössere Anzahl der Zellen der inneren Schicht geschlechtlich werden, während im Ovulum nur eine einzige Zelle derartig ausgezeichnet wird; es sind übrigens Fälle beobachtet worden, wo anstatt einer zwei primordiale Mutterzellen, später zwei Embryosäcke vorhanden waren; andererseits gibt es Pflanzen (Mimoseen), wo im Pollensacke die primordialen Mutterzellen einzeln angelegt werden.

Die primordiale Mutterzelle wird im Allgemeinen durch Querwände in einige Fächer getheilt, welche W. als homolog mit den Pollenmutterzellen betrachtet; später werden diese Wände resorbirt und ein einziger Hohlraum gebildet. (Das diese Qertheilung und, hauptsächlich, die Bildung des Embryosackes, betreffende, lässt an Klarheit etwas zu wünschen; nach W. soll, wie es scheint, nur eine der Tochterzellen der primordialen Mutterzelle den Embryosack bilden; diese Ansicht ist indess, da die Querwände resorbirt werden, nach des Ref. Meinung wenig verständlich.)

Die Entstehung des Eiapparates und der Antipoden hat W. nicht weiter untersucht, die Arbeit Strasburger's über die Befruchtung ist erst nach Vollendung seines Manuscriptes erschienen und konnte daher nur wenige Berücksichtigung finden; in einem Nachtrage bemerkt W., dass man die von Strasburger beschriebenen Vorgänge in dem Embryosacke mit der Sachs'schen Theorie in Einklang bringen könnte: »Jene Theilungen im Embryosacke könnten mit der Bildung eines sehr rudimentären Prothalliums verglichen werden; eine Zelle desselben, die Eizelle, würde ein rudimentäres Archegonium darstellen. ..... Der Embryosack würde nach dieser Annahme das Homologon einer Spore sein.« Merkwürdig bliebe, nach W., nur die constante Anzahl der im Embryosacke gebildeten Zellen und die Verschmelzung der Kerne. Verf. glaubt indess, dass man diese Vorgänge auch mit seiner Theorie erklären könnte: »Alsdann würde der Embryosack nicht eine Spore oder ein Pollenkorn (mutatis, mutandis), sondern eine Pollenmutterzelle sein, und die Theilungen im oberen und unteren Theile der Mutterzelle würden den Tetraden entsprechen.« Die Annahme der Homologie des Pollensackes mit dem Nucellus findet eine wichtige Stütze in gewissen teratologischen Erscheinungen, so besonders in dem Vorkommen von Pollenkörnern im Ovulum oder auch dem von Eiknospen auf Staubblättern.

Das dritte Kapitel behandelt die Integumente; der morphologische Werth derselben kann nach W. nicht durch ihre Entwickelungsgeschichte erkannt werden; es ist nach ihm wahrscheinlich, dass sie dem Indusium des Farnsorus homolog sind. Diese umfangreiche Arbeit enthält zwar nicht sehr vieles neue; die interessante Uebereinstimmung in der Entwickelung des Nucellus und des Pollensackes hatte W. in einer früheren Abhandlung (Bot. Ztg. 1874), wenn auch mit weniger Details, gezeigt; sehr bemerkenswerth und neu ist dagegen die Quertheilung der primordialen Mutterzelle. Bei dem erhöhten Interesse, welches, seit Strasburger's Beobachtungen, die Bildung des Eiapparates und die Befruchtungsvorgänge erregen, dürfte die umfassende und kritische Darstellung der Entwickelungsgeschichte des Ovulum nicht unwillkommen sein. Sch.

Développement du sac embryonnaire des Phanérogames angiospermes. Par J. Vesque.

Annales des sciences naturelles. Botanique. 6e Série. T. VI. 1878.

Warming hatte seine Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Ovulum nicht bis auf die Bildung des Eiapparates und der Antipoden erstreckt; Strasburger's Beobachtungen, welche sich gerade auf diese Momente beziehen, sind nach V. in vielen Punkten nicht mit Warming's Theorie in Einklang zu bringen; er stellte sich daher die Aufgabe, eine grössere Anzahl von Ovula in Bezug auf die Entwickelung des Eiapparates näher zu untersuchen.

Vesque kam über die Entstehung des Embryosackes zu ganz ähnlichen Resultaten wie W.; die Homologie des Nucellus mit einem Sporangium ist nach ihm eine vollständige, indem die durch Quertheilung der primordialen Mutterzelle entstehenden, von W. mit Sporenmutterzellen, resp. Pollenmutterzellen, verglichenen Zellen, wirklich Sporen erzeugen, welche den Pollenkörnern, resp. den Farnsporen, homolog sind. Die Mutterzellen dieser Sporen bezeichnet V. nach Analogie mit den Sporen-, resp. Pollenmutterzellen als »Specialmutterzellen«. (Ref. hat bis jetzt geglaubt, dass man mit diesem Namen nicht die Mutterzellen, sondern die Schalen, welche die einzelnen Pollenkörner innerhalb der Mutterzellhaut umgeben, bezeichnete.)

Die Sporenbildung geschieht bisweilen in sämmtlichen drei- bis fünf Specialmutterzellen (Liliaceen), häufiger jedoch ist sie auf eine (die oberste) oder zwei beschränkt.

Die Vorgänge sind sehr verschiedenartig.

Bei den Gamopetalen, welche Verf. am genauesten untersucht hat, werden nur in der obersten der Specialmutterzellen Sporen erzeugt: die Entstehung derselben wird durch die Bildung von zwei bis vier Kernen aus dem ursprünglichen einen der Mutterzelle veranlasst; von sämmtlichen Kernen oder nur einem Theile derselben werden Sporen (Eizelle und Synergiden) gebildet.

Die zweite Zelle wird beträchtlich grösser; die Wand zwischen ihr und der ersten wird aufgelöst, dadurch eine einzige Höhlung gebildet, der Embryosack.

Die übrigen eine bis drei Zellen bilden an der Unterseite des Embryosackes einen schmalen Fortsatz; diese Zellreihe, welche durch Verschwinden der Querwände zu einem einzigen Hohlraume verschmilzt, hat Hofmeister für eine Antipode gehalten. Vesque schlägt für diese Zellen den Namen Antiklinen vor, welchen Ref. als keinen sehr glücklich gewählten betrachten kann, da er schon von Sachs in ganz anderem Sinne gebraucht worden ist.

In anderen Fällen findet Sporenbildung in zwei der Specialmutterzellen statt; für diese Fälle scheinen nach V. die Angaben Strasburger's zu gelten.

Die Dialypetalen hat V. bis jetzt sehr unvollständig untersucht; bei *Clematis* werden nur zwei Specialmutterzellen gebildet, welche sich bald vereinigen; durch Tetradentheilung des Kernes der oberen Zelle entsteht der Eiapparat, aus dem anderen die Antipoden; es bleiben zwei Kerne übrig, die mit einander verschmelzen.

Bei anderen Dialypetalen werden mehrere Specialmutterzellen gebildet; die primordialen Mutterzellen der Cruciferen scheinen der Theilung in Specialmutterzellen zu entbehren.

Bei den Monocotyledonen herrscht in Bezug auf die Entwickelung des Embryosackes und der Sporen eine grosse Verschiedenartigkeit; bei *Orchis galeata* sind drei Specialmutterzellen vorhanden, von denen zwei Sporen erzeugen; bei den Liliaceen sind die Verhältnisse sehr complicirt und deren Beschreibung dem Ref. zum Theil unverständlich (*Allium*); es scheint, dass hier sämmtliche Specialmutterzellen, und unter Umständen auch Schwesterzellen der primordialen Mutterzelle (*Allium* S. 273), Tetraden bilden.

Die Bildung des Endosperms hat V. bei *Salvia pratensis* untersucht; dieselbe geschieht durch Theilung der dritten und vierten, der vier oder fünf Specialmutterzellen; V. will dasselbe als ein steriles Prothallium betrachten: diesen Vergleich kann Ref. nur für einen sehr gezwungenen halten; ein Prothallium entsteht aus einer Spore und nicht aus einer Sporenmutterzelle.

Verf. beabsichtigt seine Untersuchungen fortzusetzen; die vorliegende Arbeit soll nur eine vorläufige Mittheilung sein; daher mag die Flüchtigkeit und Ungenauigkeit der Untersuchung, die Inconsequenzen und Unklarheiten in der Darstellung bis zu einem gewissen Grade entschuldigt werden; es sei nur hervorgehoben, dass V., wie es scheint, kein einziges Mal die Theilung der Kerne beobachtet hat; er gibt für den von ihm, nach seiner eigenen Angabe, am genauesten untersuchten Fall, *Senecio vulgaris*, an, dass er es dahingestellt lässt, ob die Sporenbildung durch Theilung der Kerne oder anderswie geschieht (S. 248); er hat entweder darin den Beobachtungen Strasburger's vollständiges Vertrauen geschenkt, obgleich er den Angaben dieses Forschers in anderen, weniger wesentlichen Punkten häufig widerspricht, oder es ist ihm nicht recht klar gewesen, dass die Analogie der in den Specialmutterzellen erzeugten Zellen mit Sporen, in der Entstehung derselben durch Tetradentheilung des Kernes bestehen würde; jeglicher Vergleich wäre unhaltbar, wenn, wie es bis zu Strasburger's Arbeit allgemein angenommen war, die Bildung des Eiapparates durch freie Zellbildung geschehen würde.

Schliesslich sei bemerkt, dass das Vertrauen des Ref. zu den Entdeckungen V.'s durch die Figuren nicht gerade erhöht wurde; es sind da »Kerne« abgebildet, welche wohl sehr verschiedenartiger Natur sein dürften.

Ref. kann Strasburger's Beobachtungen, nach eigener Anschauung, bei den untersuchten Pflanzen nur bestätigen; er glaubt, dass man die Warming'sche Theorie nichts destoweniger ganz gut aufrecht halten könnte; entweder könnte man mit W. den Embryosack als das Homologe einer primordialen Mutterzelle des Pollens betrachten, in welcher anstatt vier, acht Zellen gebildet (resp. angelegt) werden würden; oder es könnte die erste Kerntheilung eine nicht bis zur Bildung einer Zellwand gehende Theilung der primordialen Mutterzelle in zwei Mutterzellen darstellen; die Tetradenbildung würde derjenigen in den Pollenmutterzellen entsprechen. Sch.

Due nuovi miceti parassiti delle viti. Nota del Dottore Achille Cattaneo. Milano 1877.

(Separatabdruck aus Archivio triennale del Lavoratorio di Botanica crittogamica di Pavia.) 8°. 4 p. 1 lith. Tafel.

Enthält die Beschreibung der Pilze, der auf Rebzweigen wachsenden *Sphaerella fumaginia* Catt. und des *Phoma Baccae* Catt. Dieses letztere ist dem in Amerika gefürchteten *Ph. uvicola* Berk. sehr ähnlich und von demselben nur durch geringe Differenzen in der Form der Sporen, sowie durch die braune Farbe der von ihm erzeugten bei jenem weisslichen Flecken verschieden. Dasselbe wurde dem Verf. vom Prof.

Targioni aus Florenz im September 1875 übersandt. Die fast reifen Beeren waren verschrumpft und mehr oder weniger stark mit einer körnigen, süsslichen, in Wasser löslichen Substanz überzogen. Unter der schliesslich durchbrochenen Epidermis bilden sich im Fruchtfleisch die schwarzen Conceptacula, die kuglig und mit punktförmigen Ostiolen versehen sind. Die Sporen sind gelblich und einzellig. Durch die von ihnen durchlöcherte Epidermis tritt Saft aus der Weinbeere aus, der, vertrocknend, den erwähnten körnigen Ueberzug bildet. H. S.

Del Brusone o Carolo del Riso. Nota del Prof. Santo Garovaglio. Milano 1874. 8°. 30 p. 2 tab. lith.

Verf. sucht den Grund dieser Krankheit, die in den Reisfeldern Oberitaliens schon seit alter Zeit bekannt und wegen des grossen Schadens, den sie anrichtet, gefürchtet ist, in der Vegetation einer *Pleospora*, von welcher er die Spermogonien, Perithecien und Pycniden beschreibt und die er *Pl. Oryzae* nennt. Leider ist keine Vergleichung mit anderen verwandten Formen gegeben, es fehlen auch alle Culturversuche, die über die Verbreitungs- und Entwickelungsweise des Pilzes hätten Aufschluss geben können. Es werden zwei Formen der durch die *Pleospora* erzeugten Krankheit als Carolo nero und Carolo bianco beschrieben, in deren letzteren der Pilz auf früheren Entwickelungsstadien stehen bleibt. Wo die Krankheit ihre volle Entwickelung erreicht (Carolo nero), zeichnet sie sich äusserlich durch die vertrockneten, mattrothen Blätter und Blattscheiden, die schwärzlichen, eingefallenen, öfters zerrissenen oder geschwundenen Stengelknoten und die bei leisester Berührung abfallenden, schmutzig gefärbten Aehrchen aus. Die Frucht ist leer, ohne Endosperm und Embryo und auf einen einfachen häutigen Sack reducirt. Verschiedene Saprophyten pflegen sich zwischen den Spelzen anzusiedeln. Das Mycelium der *Pleospora* findet sich im Gewebe der befallenen Pflanzentheile, ihre Fructification tritt am Stengel, an den Blättern und den Rispenspindeln unter der Epidermis auf, hier schwärzliche, aus truppweise genäherten Perithecien und Spermogonien, resp. Pycniden, bestehende Flecken bildend. H. S.

Sammlungen.

Sammlung deutscher Lebermoose, in getrockneten Exemplaren herausgegeben von C. Warnstorf, Neu-Ruppin, Preussen.

Ganz in derselben Weise, wie bisher die Laubmoose Deutschlands, incl. des Alpengebietes, herausgegeben werden, so sollen jetzt auch die Lebermoose desselben Florengebietes erscheinen. Dabei ist mein Hauptaugenmerk ganz besonders darauf gerichtet gewesen, in die Sammlung nur gute, reichliche, instructive Exemplare, welche zweifellos richtig bestimmt, aufzunehmen; ferner darauf, dass alle unnöthige, äusserliche Eleganz, wodurch das ganze Werk nur bedeutend vertheuert würde, ausgeschlossen bleibe und endlich, dass jedem Freunde der Lebermoose stets die Wahl gelassen werde zwischen Abonnement auf die vollständige Collection oder einzelne Species nach Belieben.

Jedes Exemplar liegt in feinem, weissem Schreibpapier eingekapselt und ist mit einem Etikett versehen, welches Florengebiet im Allgemeinen, Artennamen (oft mit kurzen Bemerkungen), speciellen Standort, geognostische Unterlage, Meereshöhe, Zeit des Sammelns und endlich den Namen des Sammlers in eigenhändiger Unterschrift trägt. So ausgestattet, werden die Moose zwischen Zeitungspapier versandt und können auf diese Weise jedem Privatherbar einverleibt werden. Im Abonnement auf die vollständige Sammlung berechne ich jede Nummer mit 0,15, nach freier Auswahl dagegen mit 0,20 Mark.

Es sind bis jetzt erschienen und von mir direct zu beziehen:

Alicularia compressa (Hook.) N. v. E., *A. scalaris* Corda c. fr., *Aneura pinguis* Dmrt. c. fr., *Anthoceros laevis* L., *A. punctatus* L., *Blasia pusilla* L. c. fr., *Calypogeia Trichomanis* Corda c. fr., *Fegatella conica* Raddi c. fr. und mit ♂ Blüthen, *Frullania dilatata* N. v. E. c. fr., *Fr. Tamarisci* N. v. E. c. fr., *Geocalyx graveolens* N. v. E. c. fr. und mit ♂ Blüthen, *Grimaldia barbifrons* Bisch., *Jungermannia acuta* Lindenb. c. fr., *J. barbata* Schmid., *J. bicuspidata* L. c. fr., *J. crenulata* Sm. c. fr., *J. divaricata* N. v. E. c. fr., *J. excisa* (Dicks) Hook., c. fr., *J. intermedia* N. v. E. c. fr., *J. Mülleri* N. v. E. mit Kelchen, *J. Reichhardti* Gottsche, *J. Schraderi* Mart., *J. Starkii* Hrb. Funk in ♀ u. ♂ Räschen, *J. Taylori* Hook., *J. trichophylla* L. c. fr., *Lepidozia reptans* N. v. E., *Lophocolea bidentata* N. v. E. mit ♀ Blüthen, *L. heterophylla* N. v. E. mit Kelchen, *Madotheca laevigata* Dmrt., *Metzgeria furcata* N. v. E., *Pellia calycina* (Tayl.) N. v. E. c. fr. mit ♀ u. ♂ Blüthen, *P. epiphylla* Dillen. c. fr., *Plagiochila asplenoides* N. v. E. mit ♀ u. ♂ Blüthen in zwei Formen, *Preissia commutata* N. v. E. c. fr., *Ptilidium ciliare* N. v. E., *Radula complanata* Dmrt. c. fr., *Riccia crystallina* L., *R. glauca* L. c. fr., in zwei Formen, *R. natans* L., *Sarcoscyphus Erharti* Corda, *S. revolutus* N. v. E., *S. sphacelatus* N. v. E., *Scapania nemorosa* N. v. E., *Sc. undulata* M. et N. c. fr.

Neu-Ruppin im April 1879.

Personalnachricht.

Nachdem Professor John Hutton Balfour aus Gesundheitsrücksichten von der Professur der Botanik an der Edinburgher Universität zurückgetreten ist, wurde diese Stelle dem Dr. Alexander Dickson, seither Professor an der Universität Glasgow, übertragen. Zu Prof. Dickson's Nachfolger in Glasgow ist Dr. Isaac Bayley Balfour ernannt worden.

Neue Litteratur.

Saccardo, P. A., Michelia. Comment. Mycologiae Italicae. Fasc. IV. Patav. 1878. 8°. maj.

Waldner, R., Beiträge zur Excursionsflora von Elsass-Lothringen und Flore vogéso-rhénane. 8°. Heidelberg, C. Winter. 1879.

Zopf, Dr. W., Entwickelungsgeschichtl. Untersuchung über *Crenothrix polyspora*, die Ursache der Berliner Wassercalamität. Mit 25 Fig. auf 3 lithogr. Tafeln. Berlin, Jul. Springer. 1879.

Anzeige.

Soeben erschien: (29)

Flora von Rostock

und Umgegend.

Bearbeitet

von

Carl Fisch und **Ernst H. L. Krause.**

VIII und 208 S. 8°. Preis 2 Mark. broch.

Bibliotheken und Botanikern sei diese mit grosser Sachkenntniss und Genauigkeit verfasste »**Flora von Rostock**«, **welche in Folge des Seeverkehrs manche Seltenheit bietet,** bestens empfohlen.

Rostock. **Wilh. Werther's Verlag.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 23.** 6. Juni 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: P. F. Reinsch, Ein neues Genus der Chroolepideae. — P. Ascherson, Zu der Bemerkung des Herrn G. Beckers über Ranunculus. — **Gesellschaften:** Aus dem Sitzungsbericht der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien. — **Litt.:** Comptes rendus 1879. — J. Sachs, Ueber Zellenanordnung und Wachsthum. — M. Willkomm, Waldbüchlein. — Encyclopädie der Naturwissenschaften. — A. Franchet et L. Savatier, Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium. — **Anzeige.**

Ein neues Genus der Chroolepideae.

Von

P. F. Reinsch.

Hierzu Tafel III, A.

Die kleine Familie der *Chroolepidaceae* ist fast ausschliesslich aus Pflanzen zusammengesetzt, die entweder an der Rinde der Bäume in trockener Luft oder an schattigen, von Süsswasser bisweilen überrieselten Felsen vegetiren, nur die Species der Gattung *Gongrosira* werden in stagnantem süssen Wasser angetroffen; keine einzige Chroolepidee ist dem Salzwasser angehörig bekannt. Die Entwickelung besonderer, geschlechtsloser, Zoosporen entwickelnder lateraler oder endständiger einzelliger Conceptacula begründet die isolirte Stellung der Familie im Systeme der Chlorophyll-Algen, die zunächst an die *Ulothricheae* und *Cladophoreae* sich anlehnt. Wahrscheinlich existiren zwischen *Ulothricheae* und *Chroolepideae* einerseits, *Chroolepideae* und *Oedogoniaceae* andererseits noch Bindeglieder, die biologisch den Uebergang gleichwerthiger geschlechtsloser propagativer Zellen (*Ulothricheae*) und besonderer aber geschlechtsloser Conceptacula (*Chroolepideae*) vermitteln zu dem obersten biologischen Typus der Fadenalgen, dem aus vollkommenem, aus secundärer (bisweilen jedoch auch primärer) Generation gebildeten Geschlechtsapparat der *Oedogoniaceae*. Einen solchen Uebergangstypus stellt ohne Zweifel *Cylindrocapsa* dar, welche schon vor 12 Jahren zuerst beschrieben und abgebildet*) und von mir wegen der Structur und Anordnung der Zellen zu den *Palmelleae* und zwar zunächst an *Hormospora* und *Palmodactylon* sich anreihend, gebracht wurde, obgleich ein Zweifel über die systematische Stellung übriggelassen wurde (»propagatio gonidiis automobilibus adhuc incerta« l. c.). Vor zwei Jahren wurde die seit ihrer Entdeckung von mir ein einziges Mal und in dem abgebildeten Zustande wiedergesehene Pflanze von Cienkowsky*) wieder aufgefunden und zwar zugleich die Entdeckung der Zweigeschlechtigkeit der Zellen gemacht, indessen stimme ich mit Reinke**) darin überein, dass *Cylindrocapsa* biologisch einen Uebergangstypus der *Ulothricheae* und *Oeodogoniaceae* darstellt.

Einen Uebergangstypus der *Chroolepideae* zu den *Cladophoraceae* in sowohl morphologischer wie biologischer Hinsicht stellt der hier beschriebene neue Genustypus dar.

Auf Muscheln in ruhigen Buchten der Buzzardsbay (westlich vom Cape Cod) beobachtete ich das Pflänzchen zuerst, vergesellschaftet mit einer *Euactis*, in kleinen grünen Räschen, die mir anfänglich als ein unentwickelter kleiner *Ectocarpus* erschienen. Ich beobachtete diese Pflänzchen bald darauf an anderen Orten der Bay sehr constant auf derselben kleinen Muschel (*Turritella*-Species) und auch auf kleineren Steinchen festsitzend an kiesigen Stellen längs der ganzen Küste. Wenn das Wasser zur Ebbezeit zurücktritt, findet man auf dem Meeresboden die Muscheln in unendlicher Zahl, jede Muschel bewachsen mit dieser Vegetation. Entfernt man mit dem Messer eine kleine Partie der Vegetation auf der Oberfläche der Muschel und lockert die Räschen unter dem Mikroskop mittelst zweier

*) Reinsch, Algenflora v. Franken. p. 66. Taf. VI. Fig. I, II.

*) Untersuchung über d. *Ulothricheae*. Abhandlung der Akademie in St. Petersburg.

**) Bericht der bot. Section der Naturforscherversammlung in München.

Nadeln, so bemerkt man alsbald, dass die Fäden ihren Ursprung nehmen von einem mit der Oberfläche der Muschel dicht verbundenen, aus verästelten Fäden gebildeten Lager, das stellenweise parenchymatisch gebildet ist und Aehnlichkeit zeigt mit dem fussförmigen einschichtigen Lager vieler Sphacelarien und *Ectocarpus*-Species. Die Räschen, die an Felsen aufsitzen, die zur Ebbezeit nicht vom Wasser bedeckt sind, sind aus längeren, von der Basis an sehr verästelten Fäden zusammengesetzt (Fig. 2), die Räschen auf den *Turritella*gehäusen und auf kleineren Kieselsteinchen, die auch zur Ebbezeit noch mit Wasser bedeckt sind, sind immer von der Basis an ganz unverästelt, nach der Spitze zu schwach verdickt (Fig. 3); da, wo die Pflänzchen weniger dicht gedrängt stehen, bilden sich rhizomartig kriechende Fäden, aus kurzen, tonnenförmigen Zellen gebildet, aus denen die aufrechten Fäden ihren Ursprung nehmen (Fig. 1).

Die charakteristischen Reproductions-Organe, übereinstimmend in ihrer Entstehung und in der Entwickelung ihres Zellinhaltes mit den Conceptakeln der *Chroolepus*species, werden immer an der Spitze der Fäden gebildet. Der Inhalt der stärker anschwellenden Endzelle wird zuerst körnig und theilt sich zuletzt in eine Anzahl (20—35) kleiner sphärischer Zellchen von 0,022 Mm. Durchmesser. Das Conceptaculum öffnet sich zuletzt constant an der Spitze durch eine breite Apertur und gestattet den entwickelten Zoosporen den Austritt. Bisweilen findet man geöffnete Conceptacula, bei denen die entwickelten Zoosporen, von einer zarten Membran umhüllt, zum Theil ausgetreten sind, zum Theil noch im Innenraum des Conceptaculums sich befinden (Fig. 6). Die Spitzenentwickelung der Fäden der an Felsen wachsenden Form schreitet fort nach Entleerung der Conceptacula. Die oberste Zelle des Fadens wächst in das entleerte Conceptaculum hinein und theilt sich alsdann an der Ansatzstelle des letzteren (Fig. 8). Durch erneuerte Quertheilung der obersten Zelle entsteht alsdann als Verlängerung des alten Fadens ein neuer Zweig, aus dessen Gipfelzelle sich wieder ein Conceptaculum bildet und der nach Quertheilung die abermalige Verlängerung des jüngst gebildeten Zweiges bewirkt (Fig. 4). Eine bestimmte Alternation zwischen sterilen und fertilen Aestchen bei den grössten verästelten Fäden tritt nicht ein. Bisweilen bilden sich aus der

Terminalzelle zwei terminale Aestchen, die entweder steril bleiben oder beide fertil werden (Fig. 12); eine der beiden durch Quertheilung der terminalen Zelle entstandenen Zellen wandelt sich bisweilen in ein Conceptaculum um, während aus der anderen durch wiederholte Quertheilung ein Seitenästchen sich bildet (Fig. 6).

Unterbleibt die Bildung von Zoosporen in der Terminalzelle eines Fadens und tritt eine Quertheilung des Zellinhaltes ein, so bildet sich entweder ein Seitenästchen, indem die Zellmembran der Terminalzelle aufspringt, eine Zelle sich seitlich drängt, die andere an der Spitze sich verlängert, oder, indem beide Zellen, in ihrer Lage verbleibend, in die Länge sich strecken und die Verlängerung des Fadens bilden (Fig. 7); die Rudimente der aufgeborstenen Zellmembran verbleiben auch nach der Bildung der Aestchen oder nach der Verlängerung des Fadens (Fig. 4 *a*, Fig. 7 *a*). In manchen Fällen entwickelt sich eine der beiden Tochterzellen der Terminalzelle nicht weiter, sie obliterirt (Fig. 12 *a*), während die andere zu einem Conceptaculum sich umbildet oder zu einem Aestchen auswächst (Fig. 12). Ausser der beschriebenen Art der Bildung der Aeste findet sich eine andere, die mit der bekannten Astbildung bei den *Cladophora*-species und bei *Microthamnion* übereinstimmt, die auch bei den meisten *Ectocarpus*species bei einigen Chaetophoren (*Chaet. elegans*, *endiviaefolia*) jedoch nicht typisch sich findet (Fig. 9).

Alle diese Verhältnisse der Bildung der sprossenden Aestchen und der Conceptacula stimmen genau mit den Vorgängen bei den *Chroolepus*species überein. Die Stellung des Gewächses ist hiernach bei den *Chroolepideae*, wenn nicht vielleicht später noch geschlechtliche Zellen gefunden werden, die auf eine Verwandtschaft mit den *Phaeosporeae* hindeuten könnten. Lassen sich nicht noch andere Reproductionsorgane ausser den beschriebenen auffinden, was mir aus morphologischen Gründen nicht wahrscheinlich erscheint, so bildet das Gewächs einen besonderen generischen Typus der *Chroolepideae*, der die letzteren mit den *Cladophoreae* verbindet.

Acroblaste. Gen. nov. Chroolepidearum. Plantula microscopica marina caespitulos dense aggregatos lapidibus ac conchis affixos formans; fila erecta subintegra et e basi ramosa e filis procumbentibus dense intertextis orta, conceptacula subsphaerica, primo unicellularia

postremo 20—35 zoosporas sphaericas procreantia in summis ramis evoluta, post zoosporas egressas elliptica apice late aperto; evolutio ramulorum ac fili prolongatio fit et in modo Chroolepidearum et in modo Cladophoracearum.

Acroblaste Spec. Filorum cellularum cytioplasma subtiliter granulosum distincte circumscisum colore laevi et glauco-viridi, cytioderma crassum sublamellosum, longitudo duplum usque duae partes latitudinis.

Altitudo plantulae 0,336—0,6 Mm.

Filorum crassitudo 0,0050—0,0084 Mm.

Diameter conceptaculi 0,0168—0,0196 Mm.

Diameter zoosporarum 0,0022 Mm.

Hab. in conchis et in lapidibus affixum; Buzzard's Bay, Ora Atlantica, Massachussets, America borealis.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. III, A.

Fig. 1—13. (Vergrösserung 180 und 720.)

Fig. 1. Theil eines kriechenden unverästelten Fadens.

Fig. 2. Theil eines grösseren, von der Basis an verästelten Pflänzchens der grösseren an Felsen wachsenden Form.

Fig. 3. Gruppe mehrerer Pflänzchen der kleineren an Muscheln wachsenden Form, mit ganz unverästelten Fäden, jeder der Fäden an der Spitze fruchtbar.

Fig. 4. Ende eines Aestchens mit einem entleerten Conceptaculum, unterhalb dieses ein zweites entleertes (*a*).

Fig. 5. Entleertes Conceptaculum mit in dasselbe hineinwachsender Gipfelzelle des Fadens.

Fig. 6. Scheinbar laterales, nicht entleertes Conceptaculum mit einem unterhalb desselben aussprossenden ebenfalls fertilen Seitenzweige.

Fig. 7. Theil eines unverästelten Fadens mit in der Mitte des Fadens befindlichem entleertem und vom Faden durchwachsenen Conceptaculum (a).

Fig. 8. Entleertes Conceptaculum mit über dessen innerer Basis heraufgewachsener Gipfelzelle des Fadens.

Fig. 9. Junger, durch Ausstülpung der Stengelzelle gebildeter Seitenzweig (*Cladophora*typus).

Fig. 10. Conceptaculum mit ausgetretenem, von einer zarten Membran umschlossenem Inhalte, Zoosporen noch parenchymatisch mit einander verbunden.

Fig. 11. Basis eines nach dem *Cladophora*typus gebildeten entwickelten Seitenzweiges.

Fig. 12. Zwei fertile Endzweige mit entleerten Conceptakeln, unterhalb des am rechten Zweige befindlichen ein zweites entleertes Conceptaculum mit obliterirter Seitenzweigbildung (*a*).

Fig. 13. Endzweig mit zwei scheinbar lateralen (entleerten) Conceptakeln (a, a_1), dadurch gebildet, dass die jeweilige Gipfelzelle des Fadens constant einseitswendig sich verlängerte.

West Fallmouth, Buzzard's Bay, Massachussets, Nordamerika, im August 1878.

Zu der Bemerkung des Herrn G. Beckers über Ranunculus.

(Bot. Ztg. 1879. Sp. 290, 291.)

Von

P. Ascherson.

Die Bemerkung des genannten Verfassers ist objectiv völlig begründet und auch subjectiv zum Theil wohl berechtigt, da die angeführten Thatsachen, wenigstens in Bezug auf *Ranunculus auricomus* L., in der floristischen Litteratur, selbst bei Schriftstellern, denen sie wohl bekannt waren, bis jetzt, nicht die gebührende Beachtung gefunden haben. Indess möchte der Verf. constatiren, dass diese Thatsachen keineswegs, wie Herr B. meint, übersehen, sondern schon seit fast einem halben Jahrhundert bekannt sind. Ohne auf weitere historische Untersuchungen einzugehen, will Verf. nur die classische Beschreibung des *R. auricomus* L. in Mertens und Koch, Deutschland's Flora (IV. S. 174, 1833) citiren, wo es heisst: »Honiggrube auf dem Nagel ohne bemerklich vortretende Schuppe.« Freilich hätte dies von der grossen Mehrzahl der gelbblühenden Ranunkeln abweichende Verhalten, welches neuerdings auch von Hermann Müller in seinem epochemachenden Buche »Die Befruchtung der Blumen durch Insecten« (S. 117, 1873) in seiner bemerkenswerthen Veränderlichkeit näher erörtert und durch vortreffliche Abbildungen erläutert worden ist, und sich, wie zu erwarten war, bei dem so nahe verwandten *R. cassubicus* L. in derselben Weise vorfindet, in der Diagnose erwähnt werden sollen. Immerhin ist der Sectionscharakter bei Mertens und Koch a. a. O. S. 166 »mit einer von unten aufgelegten fleischigen Schuppe versehen, die zwar zuweilen sehr kurz ist, aber doch immer die Grube selbst überdeckt«, für diese beiden Arten noch leidlich zutreffend, bei denen Verf., abweichend von Herrn B., die betreffenden Structurverhältnisse denen der meisten übrigen Arten noch ähnlicher finden muss als bei *R. sceleratus* L. Bei den wohl ausgebildeten Blumenblättern von *R. auricomus* L. ist die honigabsondernde Fläche immerhin noch in eine Tasche eingesenkt, die von einer, von ihrem basalen Rande ausgehenden Duplicatur des Blumenblattes bedeckt ist, welche nur an ihren Seitenrändern angewachsen und nicht wie bei der Mehrzahl der gelbblühenden Ranunkeln frei ist. Bei *R. sceleratus* L. ist dagegen die honigabscheidende Fläche grösstentheils unbedeckt und nur nach der Basis hin von einem hervortretenden, die Gestalt

eines nach der Spitze des Blumenblattes zu geöffneten Hufeisens besitzenden Rande umgeben, wie dies Baillon (Histoire des plantes. I. Monogr. des Ran. p. 37 Anm.) sehr treffend beschreibt.

Bei dieser Art ist übrigens der Bau des Nectariums von einer nicht unbeträchtlichen Zahl von Floristen bereits taxonomisch verwerthet worden, von denen Verf. hier nur Godron et Grenier, Flore de France. I. p. 38, seine eigene Flora der Provinz Brandenburg I. S. 16 und Čelakovský, Prodromus der Flora von Böhmen, S. 412, anführen will.

Die Unhaltbarkeit der generischen Trennung von *Batrachium* und *Eurananculus* lässt sich auch noch durch eine andere Betrachtung darthun. Wenn man auch die besprochenen Thatsachen ignoriren wollte, müsste man consequenter Weise eine dritte Gattung aus denjenigen Arten bilden, bei denen nicht der basale, sondern der apicale Rand der Honiggrube in einen ligulaartigen Fortsatz vorgezogen ist, wie bei *R. pyrenaeus* L., *R. amplexicaulis* L. (vergl. die treffliche Abbildung bei Baillon l. c.), *R. parnassifolius* L., *R. glacialis* L. (vergl. Kerner, Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste. Tafel I. Fig. 21—23, in welcher Abhandlung die biologische Bedeutung dieser Emergenzen S. 234 nachgewiesen wird). Diese Arten finden sich nun aber in der Gruppe der weissblühenden Gebirgs-Ranunkeln (*Hecatonia* DC. nec. Lour.) vereinigt mit solchen Arten, die eine ähnliche basale Ligularbildung*) wie die meisten gelbblühenden besitzen (z. B. *aconitifolius* L.), sowie mit solchen, welche einer Ligularbildung ganz oder nahezu entbehren wie *R. alpestris* L. Diese Artengruppe ist ebenso natürlich wie *Batrachium*, aber noch weit schwieriger als diese Gruppe durch scharfe Charaktere zu begrenzen; die »dünnhäutige« Beschaffenheit der Ligularbildungen im Gegensatz zu den »fleischigen« bei den gelbblühenden Arten ist kaum als Sectionscharakter, geschweige denn generisch zu verwerthen und eine Zerreissung der Gruppe nach der Ligularbildung, resp. Einbeziehung von *R. alpestris* L. zu *Batrachium* und von *R. aconitifolius* L. zu *Eurananculus* würde jeder natürlichen Betrachtungsweise Hohn sprechen.

*) Der Ausdruck bei Mertens und Koch a. a. O. S. 162 und den diesem Werke folgenden Floristen, dass der obere Rand der Honiggrube in die Schuppe übergehe, ist mindestens unzweckmässig. Čelakovský dagegen (a. a. O.) stellt die Sache correct dar.

Gesellschaften.

Aus dem Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 17. April 1879.

Herr Prof. Wiesner übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Versuche über den Ausgleich des Gasdruckes in den Geweben der Pflanzen.«

Die Resultate dieser Untersuchung lauten:

1. Es gibt Gewebe, welche selbst bei grossen Druckunterschieden für Luft völlig undurchlässig sind. (Lenticellenfreies Periderm.)

2. Das Ein- und Ausströmen der Luft durch Spaltöffnungen erfolgt in jener Form der Diffusion, die man jetzt gewöhnlich als Effusion bezeichnet. Hier verhalten sich die Zeiten für den Ein- beziehungsweise Austritt eines bestimmten Gasvolumens wie die Quadratwurzeln aus den Dichten der angewendeten Gase.

Barthélemy's Angabe, dass bei schwächerem inneren Gasdrucke die Spaltöffnungen sich schliessen, kann wenigstens nicht als regelmässig stattfindender Fall aufrecht erhalten werden.

3. In gefässlosem Holze erfolgt der Ausgleich des Gasdruckes durch die Membran hindurch. Am raschesten tritt der Ausgleich in axialer, am langsamsten in radialer Richtung ein. Die zarte Tüpfelhaut lässt die Gase entweder weitaus leichter passiren als dies die übrigen Partien der Wand vermögen, oder es gehen die Gase nur durch erstere hindurch.

Der Durchtritt der Gasmoleküle durch die Membranen der Holzzellen erfolgt nicht in jener Form der Diffusion, welche man heute als Transpiration bezeichnet, sondern ist ein complicirter Vorgang, bei dem Effusion und Absorption durch colloidale Wände im Spiele sind. Erstere gibt desto mehr den Ausschlag, je trockener die Zellwand ist.

In gefässführendem Holze erfolgt der Druckausgleich in axialer Richtung weitaus rascher als in den Querrichtungen. Der Vorgang ist hier noch complicirter als im gefässfreien Holze, weil hier noch der Durchgang der Gase durch die als Capillaren fungirenden Gefässe hinzukommt. Hier sind also Effusion, Absorption und Transpiration im Spiele.

4. In luftführendem Parenchym strömt bei Druckausgleich ein Theil der Luft durch die Intercellulargänge, ein anderer geht durch die geschlossenen Membranen und zwar entweder ausschliesslich oder doch vorwiegend durch die unverdickt gebliebene Zellwand.

Die Form der Zellen, die Lage der Capillaren (Intercellulargänge) und die Verdickungsweise der Zellwände bedingen, dass im Hollundermarke der Druckausgleich in querer Richtung rascher als in axialer erfolgt. Auch ist es in der verschiedenen Verdickungsweise der Zellen gelegen, dass beim Hollundermark der Druckausgleich innerhalb eines Internodiums langsamer als von Internodium zu Internodium erfolgt.

5. Je stärker eine Parenchym- oder Holzzelle mit Wasser imbibirt ist, desto langsamer tritt Druckausgleich ein. Es verhalten sich diese Zellen wie Thonzellen, welche im trockenen Zustande die Gase rasch,

im mit Wasser durchtränkten Zustande nur schwer hindurchlassen.

6. Während die Wand der Parenchym- und Holzzellen mit der Abnahme an Wasser für Gase durchlässiger wird, zeigt die Peridermzelle ein gerade umgekehrtes Verhalten. Anfänglich ist ihr Lumen mit Flüssigkeit, später mit Luft erfüllt. Während des Austrittes der Flüssigkeit diffundirte Luft in dieselbe. Mit der Eintrocknung der Wand verlor dieselbe die Durchlässigkeit für Gase.

7. Der herrschenden Meinung entgegen wurde gefunden, dass die Lenticellen auch im Winter für Luft durchgängig sind.

Litteratur.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Paris 1879. Nr. 6 et 7.

(10. et 17. Févr.) *)

Berthelot, Pasteur, Trécul, Weitere Auseinandersetzungen über Gährungsfragen.

P. Schützenberger und A. Destrem, Untersuchungen über die Bierhefe. Es sollen die Veränderungen festgestellt werden, welche sich selbst überlassene Hefe erfährt im Vergleich zu mit Zucker versorgter Hefe. Für alles Weitere auf das Original verweisend, führen wir hier nur das Hauptresultat an: »Die blosse Verdauung der Hefe, bei 30°, während 24 Stunden, vermindert ihre Trockensubstanz um 1,77 Procent. Dieser Verlust kommt von der secundären Gährung der blossen Hefe, wie sie sie Pasteur beobachtet hat. Mit Hefe und Zucker findet eine Vermehrung der Trockensubstanz statt im Verhältniss von 11,3 auf 100 Theile Hefe oder vielmehr 200 Theile Zucker, bezw. 5,7 auf 100 Zucker. Sie kommt von den Bestandtheilen des Zuckers, welche der Alkoholgährung entgehen, wie Pasteur gesehen hat.

B. Corenwinder, Ueber die Banane.

A. Chatin, »Sur l'existence d'un appareil préhenseur complémentaire d'adhérence dans les plantes parasites.«

E. Faivre, Untersuchungen über die Bildung des Milchsaftes und der Milchgefässe während der Keimung im Keime von *Tragopogon porrifolius*.

Vor der Keimung sind die Milchröhren ebenso wenig entwickelt als die Tracheen. Sie erscheinen erst, wenn die Keimwurzel durchbricht. Entstehungsart wie anderweitig bekannt. Der Primordialmilchsaft bildet sich — wahrscheinlich aus dem Protoplasma — alsbald. Diese Vorgänge sind unabhängig vom Licht und Ergrünen. — Auf das Ergrünen folgt die Bildung des typischen Milchsaftes, abhängig vom Chlorophyll und Licht.

*) Durch Versehen der Red. verspätet abgedruckt. Vergl. oben S. 340.

Ueber Zellenanordnung und Wachsthum von Julius Sachs.

(Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg. Bd. II. Heft II. p. 185—208. Mit Tafel V.)

Die vorliegende Abhandlung, welche eine Fortsetzung der vor etwa einem halben Jahre erschienenen, »Ueber Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen« betitelten Arbeit des Verf. bildet, stellt einige weitere, dem dort angebahnten Ideenkreise angehörige Fragen in den Vordergrund der Betrachtung. Während der Verf. in der ersten Arbeit (vergl. das Referat auf Sp. 232 ff. des vorigen Jahrganges dieser Zeitung) eine ausführliche Darlegung seines Princips der rechtwinkligen Schneidung gibt, ohne zunächst das Verhältniss desselben zum Wachsthum eingehender zu berücksichtigen, ist es nun eben dieses Verhältniss, über welches er sich des Näheren auslässt. Ausserdem zeigt Verf., und zwar in dem ersten Theile der Abhandlung, an gewissen Fällen schiefwinkliger Schneidung der Peri- und Antiklinen, dass hier keine Ausnahme von dem genannten Princip vorliegt, sondern dass jene Fälle vielmehr geeignet sind, zu einem tieferen Verständniss desselben beizutragen. Indem wir auch unser Referat mit diesem Punkte beginnen, lassen wir zunächst einen kurzen Abriss des Gedankenganges des Verf. folgen.

Bekanntlich ist die Anordnung der Elemente auf dem Querschnitt durch einen Holzkörper das fixirte Bild der Wechselbeziehungen zwischen Wachsthum und Theilungsrichtungen in der cambialen Zone, wobei die Faserringe die Richtung der periklinen Theilungswände angeben, die stärkeren Markstrahlen hingegen die der antiklinen. Während nun, wenn die Jahresringe genau concentrisch verlaufen, der genau radiale Verlauf der Markstrahlen das Vorhandensein der rechtwinkligen Schneidung sofort vor Augen führt, sucht Sachs die bisher noch nicht aufgeworfene Frage zu beantworten, ob auch die rechtwinklige Schneidung dann noch zu erkennen ist, wenn die Jahresringe irgend beliebige Formen haben; und wenn nicht, in welcher Weise sich die Abweichungen gestalten. Zur Orientirung empfiehlt sich dabei wie bei Vegetationspunkten und anderen Meristemgebilden die Construction rein schematischer Bilder, wo bei beliebiger Unregelmässigkeit der Jahresringe diese von orthogonal-trajectorischen Curven durchsetzt werden; das Weitere muss sich dann aus einer Vergleichung der so gewonnenen Figuren mit den Holzquerschnitten von selbst ergeben. Verf. liefert nun eine solche Construction mit Zugrundelegung von excentrischen Kreisen für die Jahresringe, was, wie er darthut, für diesen Zweck genügt; und der Vergleich mit der Natur zeigt in der That, dass im Allgemeinen die Markstrahlen auch dort, wo die Jahresringe sehr ungleichmässig gewachsen sind, die letzteren dennoch rechtwinklig durch-

schneiden: sämmtliche Markstrahlen kehren wie die construirten Antiklinen ihre Concavitäten dem Orte des geringsten Zuwachses der Ringe zu, jede Schwankung in der Dicke der Ringe findet ihren entsprechenden Ausdruck in einer anderen Krümmung der Markstrahlen, wie es auch der Construction nach der Fall sein muss. Nur wenn die Jahresringe nach einer Seite hin vielmal dicker sind als an der Seite des minimalen Holzzuwachses, oder wenn die Holzringe Ueberwallungswülste bilden, kann der Verlauf der Markstrahlen eine Abänderung erfahren. Aber in allen solchen Fällen gibt sich eine ganz bestimmte Regel kund, von der niemals abgewichen wird: immer sind die Strahlen nach dem Orte des stärksten Zuwachses convex, nur weniger als die rechtwinklige Schneidung verlangt; man kann diesen Satz auch so fassen, dass in der cambialen Zone des Holzkörpers »die antiklinen Wände nach dem Orte des stärksten Wachsthums hin oder von dem Orte des geringsten Zuwachses weggebogen werden und zwar so, dass ihre Krümmung dahin abgeflacht, die rechtwinklige Schneidung in eine schiefwinklige verschoben wird.« Der Grund dieser Erscheinung liegt aber höchst wahrscheinlich darin, dass auf der Seite des stärksten Zuwachses die Widerstände, welche das allseitige Ausdehnungsbestreben des Cambiums zu überwinden hat, geringer sind als auf der anderen Seite.

Zum Verständniss des Zweckes, welchen Verf. bei der soeben kurz skizzirten Betrachtung der Holzquerschnitte sein Auge hat, bemerken wir Folgendes. Wie derselbe in der ersten Abhandlung über den Gegenstand mit Hülfe von verschiedenen Constructionen so geistvoll durchgeführt hat, zeigt die rechtwinklige Schneidung der Theilungswände die allgemeinste Verbreitung; die gleichen, durch sie bedingten, charakteristischen Bilder treten uns bei den heterogensten Pflanzen und Pflanzentheilen entgegen. Diese ausserordentliche Verbreitung berechtigt, wie Verf. hervorhebt, zu der Annahme, dass die rechtwinklige Schneidung der Wände die Norm darstellt, und dass in den selteneren Fällen, wo dieselbe nicht zutrifft, eine Störung des normalen Verhaltens aus irgend welchen Ursachen eingetreten ist. Es spräche sich somit in der rechtwinkligen Schneidung eine allgemeine Eigenschaft des Plasmas theilungsfähiger Zellen aus; und in diesem Sinne erscheint dieselbe in der That als ein Princip von fundamentaler Bedeutung, wenn wir auch über die mechanischen Ursachen dieser Vorgänge völlig im Dunkeln sind. Die oben erörterte Ablenkung der antiklinen von der normalen orthogonal-trajectorischen Lage kommt nun zwar durch gewisse nach Verlauf der Theilung eintretende Momente zu Stande. Aber einmal gibt die Art und Weise, wie dies geschieht, einen Fingerzeig dafür, wie sich die schiefwinklige Schneidung bei manchen Vegetationspunkten erklären könnte; und dann ist zu erwägen, dass denkbarer Weise sehr wohl unter Umständen schon während der Theilung Kräfte in Action treten können, welche die Richtung der neu entstehenden Wände von ihrer normalen ablenken.

Einer etwas eingehenderen Besprechung als der erste Abschnitt der vorliegenden Abhandlung bedarf der zweite Theil derselben, welcher, das Causalverhältniss zwischen Wachsthum und Theilung behandelnd, für die Theorie des Wachsthums grundlegende Gedanken enthält.

Die Frage dreht sich hier um die Bedeutung und die gegenseitige Abhängigkeit der Grundfactoren der Wachsthumserscheinungen überhaupt: des Wachsthums im engeren Sinne, der Zellbildung, der Erscheinung des Vegetationspunktes. Es empfiehlt sich, die Betrachtung in kleinere Abschnitte zu zergliedern.

1) Das Wesentliche, überall Hervortretende an dem Wachsthum ist die Volumenzunahme der Organe einerseits, und die Gestaltveränderung derselben andererseits.

Diese Eigenschaften zeigt das Wachsthum ganz in derselben Weise, mag dasselbe von Zellbildung begleitet sein oder nicht, mag der wachsende Theil ein Vegetationspunkt sein, oder mag, wie es oft genug vorkommt, beträchtliches Wachsthum, verbunden mit lebhafter Theilung, ohne Vegetationspunkt stattfinden. Wegen dieser Unabhängigkeit von den letztgenannten Erscheinungen muss das Wachsthum auch für die wissenschaftliche Betrachtung von jenen getrennt werden, da nur so die wünschenswerthe Klärung der Begriffe erreicht werden kann.

2) In welchem Verhältniss steht nun das Wachsthum zur Zellbildung einerseits und zu den Vegetationspunkten andererseits?

Fassen wir zunächst die Zellbildung ins Auge. Zum Ausgangspunkt der Betrachtung wählt der Verf. hier die Coeloblasten. Schon vor einiger Zeit hatte es Verf. ausgesprochen, dass die dieser Abtheilung angehörigen Pflanzen nicht, wie es bisher allgemein gebräuchlich war, als einzellig, sondern vielmehr als nicht cellulär zu bezeichnen seien. In der That sind die Unterschiede, welche die Coeloblasten den typisch einzelligen Pflanzen gegenüber aufweisen, ebenso ins Auge fallend wie die Uebereinstimmung, welche sie in Bezug auf ihre Entwickelungsweise mit den cellulären Gewächsen bekunden; und es unterliegt keinem Zweifel, dass nur die bisher allgemein herrschende Ueberschätzung der Zellbildung dem Wachsthum gegenüber die Ursache war, dass man die vom Verf. hervorgehobenen morphologischen Verhältnisse jener Kategorie von Gewächsen so wenig würdigte. Das Irrthümliche der alten Auffassung zeigt sich vielleicht nirgends so scharf als in der Eintheilung Häckel's, der die Siphoneen deshalb, weil sie einerseits nicht aus

mehreren Zellen bestehen, andererseits aber keinen Zellkern aufweisen, als »Cytoden« zu den allerniedersten Organismen rechnet. Das ist der Formalismus auf die Spitze getrieben*). Jedenfalls erscheint das Vorgehen des Verf. hier wieder als ein wesentlicher Fortschritt in der naturgemässen Betrachtungsweise der Thatsachen.

Verf. hebt also zunächst hervor, dass die wachsenden Sprossenden des Stammes von *Caulerpa*, *Mucor* und vielen anderen Coeloblasten für diese Pflanzen offenbar dieselbe Bedeutung haben wie die zelligen Vegetationspunkte der höheren Pflanzen für diese; das Gleiche ist der Fall mit den Sprossenden von *Codium tomentosum* einerseits und denen der Strauchflechten etwa andererseits. Das Wesentliche am Wachsthum haben also alle diese Gewächse mit einander gemein. Was aber die Zellbildung anbetrifft, so bilden die Sphacelarien einen schönen Uebergang zwischen den meisten cellulären und den nicht cellulären Gewächsen. Denn bei dieser Gruppe ist der ganze wachsende Theil der Pflanze nicht cellulär, so dass also die Scheitelzelle hier dem ganzen wachsenden Sprossende der höheren Gewächse entspricht. Bei den letzteren ist also die Zellbildung nur höher hinaufgerückt an dem wachsenden Sprossende; und zwar bei anderen Kryptogamen bis sehr nahe an den Scheitel des Vegetationspunktes, eine oder mehrere ungefächerte Lücken (Scheitelzellen im hergebrachten Sinne des Wortes) übriglassend, wogegen bei den Phanerogamen auch diese Lücken durch Zellwände ausgefüllt sind. Die Scheitelzelle erscheint so phylogenetisch als ein Ueberrest des nicht cellulären Baues der Coeloblasten, welcher Rest erst bei den Phanerogamen schwindet.

Aus dem Angeführten ergibt sich zunächst, dass die Vergrösserung und Gestaltung der Vegetationspunkte und ihrer Aussprossungen nicht von der Zelltheilung abhängt. Der Causalnexus gestaltet sich vielmehr so, dass, wenn überhaupt Zellbildung erfolgt, diese der gegebenen Form des Organs, also dem Wachsthum in bestimmter Weise untergeordnet ist; der regelnde Factor aber ist (abgesehen von der specifischen Zellgrösse und Isodiametrie der sich theilenden Zellen) das Princip der rechtwinkligen Schneidung. Dieses Princip schränkt die unendlich grosse Zahl der denkbaren Wandrichtungen auf einige wenige Möglichkeiten ein; welche von diesen dann die Natur in diesem oder jenem Falle wählt, hängt von inneren, uns unbekannten Ursachen ab.

*) So heisst es in Häckel's natürlicher Schöpfungsgeschichte (V. Auflage. p. 409) in der Unterschrift zu einer Abbildung der *Caulerpa denticulata*: »Die ganze verzweigte Urpflanze ist in Wirklichkeit nur eine einzige Plastide, und zwar eine (kernlose) Cytode, noch nicht einmal von dem Formwerth einer (kernhaltigen) Zelle«!

3) Die Vegetationspunkte stellen keineswegs die ausschliessliche, sondern nur eine besondere, wenn auch sehr häufige Form der Vertheilung des Wachsthums dar. Wie Verf. bereits in der ersten Abhandlung über den Gegenstand hervorhob, besteht das Charakteristische derselben nicht in der vermehrten Zelltheilung, sondern darin, dass sie den Ort der Neubildung von Organen repräsentiren, also die embryonale Beschaffenheit beibehalten.

Soweit die allgemeine Betrachtung. — Es schliesst sich an diese eine Erörterung an über die beiden typischen Formen von Zellwandnetzen, welche sich bei Meristemkörpern mit geschichtetem Bau zeigen. Verf. hatte dieselben in der ersten Arbeit als den »confocalen« und den »coaxialen«Typus unterschieden, indem er von Schemata ausgegangen war, welche mit Hülfe von Kegelschnitten construirt waren. Da aber das Charakteristische der beiden Typen ganz allgemein überall da hervortritt, wo Schichten nach ihrer Symmetrieaxe dicker oder schmaler werden, so schlägt Verf. die Benennung »gewöhnliche Schichtung« für den letzteren, »Kappenschichtung« für den ersteren Fall vor. Von grosser Wichtigkeit ist es nun, dass, wie Verf. zeigt, aus seinem Princip bei Voraussetzung confocaler Periklinen, also »gewöhnlicher Schichtung«, immer nothwendig ein innerer Gewebekern von einem äusseren Mantel unterschieden werden muss. So erklärt sich also einerseits, warum die entsprechenden Bilder der Autoren gerade die von ihnen gesehene Form und keine andere haben; nicht minder wichtig scheint uns aber die Beleuchtung zu sein, welche dadurch auf die Hansteins'che Auffassung von dem Wachsthum der Phanerogamen fällt. Damit soll natürlich nicht etwa gesagt sein, dass jene Auffassung sich nicht mit diesem Curvenverlauf vereinigen liesse, sondern nur, dass das Vorhandensein eines axilen Cylinders auch ohne die Hanstein'sche Auffassung natürlich und sogar nothwendig erscheint.

Am Schlusse der Abhandlung erläutert Verf. an einigen Beispielen die Bedeutung des Vegetationspunktes einerseits und des Gesammtwachsthums andererseits. Wir heben hier als von besonderem Interesse ein vom Verf. angeführtes Argument für das Wirken des Gesammtwachsthums hervor. Die Thatsache nämlich, dass die verschiedenen Zellen und Gewebetheile sich an dem Zustandekommen einer ganz bestimmten symmetrischen Form des wachsenden Organs in gänzlich verschiedener und unsymmetrischer Weise betheiligen können, erklärt sich einfach und ungezwungen nur durch die Annahme, dass dieselben untergeordnete Theile des Ganzen darstellen, »in welchen Kräfte thätig sind, die sich an die vorhandenen Zellgrenzen nicht weiter kehren.«

Wir können das Referat über diese wichtige Abhand-

lung nicht besser beschliessen als mit den eigenen Worten des Verfassers:

»Mit der bisher geltenden Art und Weise, das Wachsthum aus den Vegetationspunkten und der Segmentirung der Scheitelzellen ableiten zu wollen, kommt man über die einfache Beschreibung des Gesehenen nicht hinaus; legt man dagegen das Gesammtwachsthum eines Organs als eine (wenn auch unerklärte) Thatsache zu Grunde, so lässt sich die Reihe der weiteren Vorgänge auf eine Causalkette zurückführen, in der Weise, dass die Theilungen (bei cellulären Pflanzen), als durch das Wachsthum veranlasst, dem Princip der rechtwinkligen Schneidung gehorchend, auftreten; dass ebenso die Bildung, Wachsthum, Untergang und Neubildung von Vegetationspunkten als Folgen der Vertheilung des Wachsthums sich darstellen. Ich glaube, die weitere Forschung wird diesen Weg einzuschlagen haben, nachdem die bisherige Behandlung der Sache zwar ein sehr werthvolles Material angehäuft, aber keinerlei Licht in den causalen Zusammenhang der Dinge geworfen hat.« Bke.

Waldbüchlein. Ein Vademecum für Waldspaziergänger. Von Moritz Willkomm. Leipzig u. Heidelberg. 1879. 163 S. 43 Holzschnitt-Tafeln. 16°.

»Die anerkannt vorzüglichen Illustrationen des Buches »der Wald« von E. A. Rossmässler haben den Wunsch rege gemacht, jene Abbildungen auch solchen Personen zugänglich zu machen, welche nicht die Mittel besitzen, um sich das genannte Werk zu kaufen und dennoch die Holzarten unserer Wälder kennen lernen möchten.« Um diesem Wunsche nachzukommen, hat die Verlagshandlung den Verf. zur Bearbeitung des vorliegenden Büchleins veranlasst und hat derselbe in demselben ein klar und anschaulich gearbeitetes, handliches und anmuthiges Vademecum geliefert, welches dem Wald und Berg besuchenden botanischen Schüler recht sehr zu empfehlen ist und auch dem Geübtern Nutzen und Freude gewähren wird. dBy.

Encyclopädie der Naturwissenschaften*). — I. Abtheilung. I. Theil. Handbuch der Botanik, herausgegeben von A. Schenk unter Mitwirkung etc. Erste Lieferung. Breslau 1879. 8°.

Die erste Lieferung enthält: 1) Die Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insecten. Von Hermann Müller. 112 Seiten mit zahlreichen Holzschnitten. 2) Die insectenfressenden Pflanzen. Von Oscar Drude. 34 Seiten mit Holzschnitten. Ueber beide Arbeiten braucht hier nicht referirt zu werden, denn die zweite kann ihrerseits bezeichnet werden als ein sorgfältig ausgeführtes Referat über die zahlreichen in neuerer Zeit erschienenen Publicationen, welche den im Titel genannten Gegenstand behandeln. Und auch die erste ist eine Zusammenstellung der umfangreichen Bearbeitungen ihres Themas, welche wir den letzten Lustren, und nicht zu geringem Theile ihrem Verf. selbst verdanken; sie zeichnet sich aus durch klare Uebersichtlichkeit der Darstellung und reichen Inhalt, und hat für den Botaniker den besonderen Vortheil, auf die Organisation der Insecten näher einzugehen, als in Arbeiten über den Gegenstand, welchen ihr Titel bezeichnet, gewöhnlich geschieht.

Wenn, wie das Vorwort des Herausgebers besagt, der botanische Theil der Encyclopädie Aufsätze enthalten soll, welche sowohl dem Fachmanne als auch dem mit der nöthigen Vorbildung ausgerüsteten Laien Nutzen bringen, so ist von den beiden vorliegenden vorauszusagen, dass sie ihrem Zwecke entsprechen. Eine Beurtheilung des ganzen »Handbuch«Unternehmens müssen wir uns vorbehalten für den Zeitpunkt, wo es in grösserer Ausdehnung vorliegt. dBy.

*) Den Titel vergl. oben p. 126.

Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium, auctoribus A. Franchet et Lud. Savatier, med. doct. Vol. II. pars 2 et 3. Praris 1878 et 1879.

Wir haben in Nr. 28 des verflossenen Jahres in dieser Zeitung eine kurze Analyse der 1. Lieferung des zweiten Theiles der 1872 im Drucke begonnenen Enumeratio plantarum japonicarum gegeben. Der Schluss der mit vieler Sorgfalt und Mühe hergestellten Arbeit liegt nun vor. Er enthält, ausser den Addenda et Emendanda, die Beschreibung der durch die fleissigen Verfasser ziemlich zahlreich aufgestellten neuen Arten, sowie Bemerkungen über die durch Maximowicz u. A. beschriebenen Novitäten, eine Arbeit, die nicht weniger als 385 Seiten umfasst. In Einzelnes einzugehen ist an diesem Orte nicht möglich; wir begnügen uns daher zu bemerken, dass bei allen grösseren Gattungen eine Clavis analytica der Arten vorausgeschickt wird. — In einer 9 Seiten umfassenden Mantissa altera finden sich die Nachträge, zu welchen die 1877 erschienenen Diagnoses plantarum novarum Maximowicz' Veranlassung gaben. Doch werden einige in dem neuesten Theile der Enumeratio beschriebene Arten als Synonyme zu solchen von Maximowicz untergebracht, weil letztere Arbeit früher veröffentlicht wurde. — Dann kommt auf 13 Seiten eine Aufzählung derjenigen Schriften, welche den Verfassern als solche bekannt wurden, die sich mit der japanischen Flora oder dorthin gehörenden Pflanzen beschäftigt haben. Maximowicz figurirt in diesem Verzeichnisse elf Mal; Siebold, zum Theil mit Zuccarini, zehn Mal. — Den Schluss des Bandes macht ein alphabetisches Register aller darin aufgeführten Pflanzenarten. Dasselbe zerfällt in drei Theile: der erste umfasst auf 58 Seiten alle japanischen Namen mit Hinweis auf die denselben entsprechende wissenschaftliche Nomenclatur; der zweite gibt auf 27 Seiten die Namen der im Buche aufgeführten Arten und Abarten; der dritte auf 27 Seiten die Synonyme. Den Schluss des Werkes nehmen auf 5 Seiten die darin vorkommenden vulgo unrichtig »Druckfehler« genannten Satz- oder Schreibfehler ein. B.

Anzeige.

Zu kaufen sucht ein (30)

Herbarium,

enthaltend eine möglichst complete Sammlung

aussereuropäischer Characeen

C. Seidler in Leipzig, Hospitalstrasse 9 III.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 24.** 13. Juni 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: B. Frank, Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen. — **Gesellschaften:** Aus den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. — **Neue Litteratur.**

Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen.

Von

Prof. B. Frank.

Hierzu Tafel V.

Die Bemerkungen, welche kürzlich Kny (Sitzungsbericht des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 26. April 1878) über die Wurzelanschwellungen der Papilionaceen und die in denselben lebenden Parasiten ausgesprochen hat, veranlassen mich, auch die hierüber von anderer Seite gewonnenen Erfahrungen mitzutheilen. Ich habe seit einigen Jahren mich mehrfach mit diesen Bildungen beschäftigt. Das, was ich darüber weiss, ist freilich nicht entfernt genügend, um die Sache zum Abschluss zu bringen, und ich würde nicht daran gedacht haben, den Gegenstand hier in so ganz unvollkommener Form zur Sprache zu bringen, wenn man eben nicht begonnen hätte, ihn mehr in schrittweiser Erledigung zu behandeln, und wenn nicht die Mittheilungen Kny's Punkte berührten, in denen ich mit ihm nicht übereinstimmen kann.

Es ist bekannt, dass in den in Form kleiner Knöllchen in mehr oder minder grosser Anzahl an den Seiten der Wurzeln der Papilionaceen und der Erlen sitzenden Anschwellungen, die schon bei vielen älteren Beobachtern erwähnt werden, zuerst Woronin fremde offenbar parasitische Organismen entdeckte (Mém. Acad. imp. des sc. de St. Petersbourg. T. X. 1866, Nr. 6). Bei Lupinen fand er die Zellen des inneren Parenchyms dieser Anschwellungen mit einem farblosen, schleimigen, durch zahllose Körnchen getrübten Protoplasma erfüllt, die Körnchen in den jüngsten, in Theilung begriffenen Zellen der Vegetationspunkte in sehr geringer Anzahl, in den entwickelteren Zellen in immer grösserer Menge, endlich das Protoplasma ganz erfüllend und aus im Wasser liegenden durchschnittenen Zellen in Menge austretend und sich isolirend, wobei sie in mehr oder minder lebhafte Bewegungen gerathen und in ihrer Form deutlicher erkannt werden können. Woronin beschreibt sie als 0,0016—0,0028 Mm. kleine, etwas in die Länge gezogene Stäbchen, welche sich durch Einschnürung zergliedern und vermehren, und die er mit der Gattung *Bacterium* Duj., *Vibrio* Ehrb., *Zoogloea* Cohn identificirt. Eriksson (Studier öfver leguminosernas rotknölar. Lund 1874) hat die Wurzelknöllchen mehrerer anderer Papilionaceen untersucht. Er gibt zunächst eine gute Entwickelungsgeschichte und Anatomie derselben: die Knöllchen entstehen in der inneren Rinde der Wurzeln, unmittelbar ausserhalb der Schutzscheide, indem eine Gruppe von Zellen in regellose Theilung übergeht, woran dann auch das Pericambium Theil nimmt; sie bestehen aus einem inneren Parenchym, welches die Hauptmasse des Körpers ausmacht, einem äusseren Parenchym und einem zwischen beiden liegenden Procambium, in welchem die Fibrovasalstränge des Knöllchens entstehen, und sie wachsen durch ein terminales Meristem, dessen kleinzelliges Gewebe rückwärts in die anderen Gewebe übergeht. Die Zellen des inneren Parenchyms fand Eriksson ebenfalls mit den von Woronin entdeckten Körperchen dicht erfüllt und bezeichnet letztere auch als vibrionenartige Zellen. Ausserdem bemerkte er aber feine Pilzhyphen, welche stellenweise die noch vibrionenlosen Zellen des Vegetationspunktes der Knöllchen quer durchwachsen, in den mit Vibrionen erfüllten Zellen des Innenparenchyms aber fehlen sol-

len. Auch beobachtete er an jungen Entwickelungszuständen ähnliche, aber dickere Hyphen von der Epidermis aus in radialer Richtung gegen die Anlage der Knöllchen hin gewachsen, wo dieselben viel feiner und verzweigter werden. Eriksson sieht in diesen Hyphen, die sich nirgends anderswo in den Wurzeln finden und die er für von aussen eingedrungen hält, die Ursache der Anschwellungen. In naher Beziehung zu unserem Gegenstande stehen die Beobachtungen, welche neuerlich Woronin über einen in den Wurzelanschwellungen bei der Hernie der Kohlpflanzen lebenden Parasit veröffentlicht hat (Pringsheim's Jahrb. XI. p. 548 ff.). Er findet in den Parenchymzellen derselben eine amorphe plasmatische Schleimsubstanz (Plasmodium), in welcher zahlreiche farblose feine Körnchen, Oeltropfen und Vacuolen enthalten sind, welche anfangs nur einen Theil, später meist die ganze Zelle einnimmt und zuletzt ganz in Sporen zerfällt, die in der schmierigen Masse, in welche endlich die verfaulende Hernie sich auflöst, in Menge enthalten sind. Diese 0,0016 Mm. grossen, kugeligen, seltener bisquitförmigen Sporen keimen in der Erde, indem sie eine mit langer Cilie und pulsirender Vacuole versehene Myxamöbe ausschwärmen lassen. Woronin sieht daher in diesem Parasit einen Myxomycet, den er *Plasmidiophora brassicae* nennt. Er glaubt, dass die Myxamöben in die Rübenwurzeln eindringen und dort die Krankheit verursachen. Direct beobachten konnte er das zwar nicht, doch gelang es ihm, wieder herniöse Rüben zu erziehen, wenn er die Samen in Erde ausgesäet hatte, in welche faule Hernie gebracht worden war, während in nicht damit versetzter Erde gesunde Pflanzen sich entwickelten. Kny hat nun an dem oben angeführten Orte behauptet, dass auch in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen in den noch in Theilung begriffenen Parenchymzellen die Anwesenheit eines parasitischen Plasmodiums deutlich zu erkennen sei, welches in zarten, sparsam verzweigten Strängen von Zelle zu Zelle zu verfolgen und da, wo es die trennenden Zellstoffwände durchsetzt, local schwach verdickt sei. Kny hält es für kaum zweifelhaft, dass die Wurzelanschwellungen der von ihm untersuchten Leguminosen durch einen der von Woronin beschriebenen *Plasmidiophora* ähnlichen parasitischen Organismus hervorgerufen werden und sieht eine Bestätigung hierfür auch in der von ihm gemachten Wahrnehmung, dass bei Wasserculturen mehrerer Leguminosen die Wurzeln im Uebrigen sich üppig entwickelten, jedoch nie die Anschwellungen zeigten, was dahin zu deuten sei, dass der Parasit wohl im Boden, nicht aber im flüssigen Medium günstige Bedingungen für sein Eindringen findet.

Ueber die Ausdehnung des Vorkommens dieser Wurzelknöllchen bei Papilionaceen habe ich einige gelegentliche Beobachtungen gemacht. Sie scheinen in der ganzen Familie allgemein verbreitet zu sein; ich habe an Pflanzen aus vielen Gattungen darnach gesucht und bei keiner vergebens. Durchsicht getrockneten Herbarium-Materials führt bald zu der Gewissheit, dass diese Bildungen mit den Papilionaceen über die ganze Erde verbreitet sind. So finde ich z. B. an Kleearten von folgenden Fundorten schön und typisch ausgebildete Wuzelknöllchen. *Trifolium stellatum* L. von Almada am Tajo; *T. suffocatum* L. von den canarischen Inseln; *T. pratense* von Thirke an den nördlichen Küsten Kleinasiens gesammelt; *T. anatolicum* Boiss. aus Lydien; *T. stellatum* L. von Aleppo; *T. repens* aus Ostindien (Hohenacker, Nilagiri); *T. Burchellianum* DC. vom Kap; *T. reflexum* L. aus Nordamerika (Lincolnton in Carolina) und Texas. Ebenso wenig möchte in der Höhe über dem Meere eine Schranke ihres Vorkommens zu finden sein. Bei uns im Tieflande treten sie ohne Unterschied sowohl in den Flussauen, wie in den höheren Lagen auf, und das Gleiche gilt vom Hügel- und Berglande. Ja sie begleiten die Papilionaceen bis an die oberste Grenze ihres Vorkommens in den höheren deutschen Gebirgen: Ich fand sie an *Trifolium repens* auf den Weideplätzen ums Brockenhaus (3520 Fuss über dem Meere), an derselben Pflanze nahe der Teichbaude (3700 Fuss über d. Meere) am kleinen Teiche im Riesengebirge, an *T. pratense* var. *nivale* auf dem Wasserfallboden (4800 Fuss über d. Meere) im Kapruner Thal in den Tauern und auch an *T. pallescens* auf dem Moserboden (6000 Fuss über dem Meere) nahe dem Gletscher daselbst; an Exemplaren derselben Art, die ich noch in 8100 Fuss Meereshöhe an der schneeentblössten steilen Scharte des Kapruner Thörls sammelte, lässt sich leider wegen Ungenügendheit nichts Sicheres erkennen; doch finde ich auch an einigen Herbarienexemplaren, die ebenfalls aus höheren Regionen der Alpen stammen, deutliche Wurzel-

knöllchen, z. B. an *T. pallescens* von Funk in den Kärnthner Alpen, an *T. saxatile* All. aus den Alpen von Wallis und Savoyen. Gewiss werden viele Sammler leicht weitere Belege für diese Thatsache beizubringen vermögen. Die geognostische Beschaffenheit des Bodens scheint ebenfalls ohne Einfluss zu sein: in schwerem Thon- und Lehmboden, in leichtem, sandreichen Lehm, in reinem Sandboden, in guter humusreicher Gartenerde, sowie in Torfboden sind mir gleichmässig diese Wurzelknöllchen begegnet. Ich glaube, man kann noch weiter gehen und behaupten, dass keinem unter gewöhnlichen Verhältnissen erwachsenen Individuum der betreffenden Papilionaceen die Wurzelknöllchen fehlen; denn wenn ich absehe von solchen Individuen, welche noch nicht weit über den Jugendzustand hinaus waren, habe ich die Knöllchen stets angetroffen, so oft und wo ich darnach gesucht habe.. Es ist nicht möglich, ohne besondere Massregeln die Bildung der Anschwellungen zu verhindern. Wenn es sich hier also wirklich um die Folgen eines fremden, in die Pflanze eindringenden parasitischen Organismus handelt, so müssen wir an eine ubiquistische und constante Verbreitung der Keime dieser Parasiten glauben, wie sie bei anderen pflanzenbewohnenden Schmarotzern unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht stattfindet. Die Erscheinung würde vielmehr zu vergleichen sein mit der Allverbreitung der Keime der gewöhnlichen Fermentorganismen der Gährungen und Fäulnisse, die sich ebenfalls in jedem ihnen geeigneten Substrat, zu dem ihnen der Zutritt offen steht, unfehlbar einfinden. Nach Kny's oben erwähnter Angabe soll nun die Entstehung der Anschwellungen in flüssigem Medium (bei Wasserculturen) ausbleiben. Dieser Satz bedarf einer Einschränkung. Herr Hofrath Schenk hat bei Wasserculturen von Papilionaceen, soweit letztere unter diesen Verhältnissen sich erziehen lassen (Lupinen gehen dabei bald zu Grunde), mehrfach die Entstehung der Wurzelanschwellungen bemerkt, was ich mit seiner Erlaubniss hier mittheilen darf. Ich bin zu demselben Resultat gekommen bei Wasserculturen mit Erbsen, die ich zur Beantwortung dieser Frage in den letzten Jahren angestellt habe. Wahr ist, dass unter diesen Verhältnissen viele Individuen keine Knöllchen bilden oder richtiger in dem Alter, in welchem sie die im Boden wurzelnden Pflanzen schon zu zeigen pflegen, noch keine

bekommen haben. Aber besonders an alten Pflanzen der Wasserculturen, die ein üppiges Wurzelsystem entwickelt haben, sind oft die schönsten Anschwellungen zu finden. Auf diese Weise die parasitäre Infection von aussen, wie Kny meint, zu beweisen, ist nicht möglich. Die beobachteten Thatsachen könnten zwar so gedeutet werden, dass die im Erdboden befindlichen Keime dieser Parasiten im Wasser fehlen oder in zu geringer Menge vorhanden sind, um jede Pflanze zu inficiren oder selbst durch das ungeeignete Medium im Eindringen gehindert werden. Aber die Sache liesse sich auch anders auffassen; man könnte sich vorstellen, dass die Vegetation in einem flüssigen Medium, welches ja auf die Ernährungsverhältnisse überhaupt und besonders auf das Wachsthum und die Gewebebildung der Wurzeln nicht ohne Einfluss ist, für die Pflanze eine Indisposition zur Bildung solcher Knöllchen zur Folge habe. Ich habe daher versucht, auf anderem Wege Gewissheit zu erhalten. Es wurden mit Erbsen Wasserculturen hergerichtet, wobei eine grössere Anzahl von Individuen zum Theil in einer genügend lange gekochten Flüssigkeit, zum Theil in nicht gekochter cultivirt wurde. Nach Verlauf einer längeren Zeit, als die Wurzeln eine starke Entwickelung erreicht hatten, wurden die Individuen sortirt in solche, welche gar keine und in solche, welche eine oder mehrere Anschwellungen bekommen hatten. Die Zahl beider Partien war nahezu die gleiche, in der einen Cultur wie in der anderen. Dieses Ergebniss gestattet also auch noch kein Urtheil. Endlich habe ich gewöhnliche Ackererde genommen und nach gehöriger Durchmischung in zwei Portionen getheilt. Die eine wurde in einen Blumentopf gebracht und mit demselben einige Stunden lang ausgeglüht; darnach wurden Erbsen eingesäet und die Erde begossen mit einem ebenfalls lange Zeit gekochten Decoct von Pferdemist, welches auch späterhin allein zum Begiessen verwendet wurde, um unter Ausschluss entwickelungsfähiger Keime doch eine möglichst gute Düngung zu bewirken. Als Controlversuch wurden Erbsen derselben Sämerei in die andere Portion Ackererde gesäet, welche keinerlei Behandlung erlitten hatte. Beide Culturen entwickelten sich ziemlich gleich, und als sie nach einiger Zeit geerntet wurden, zeigten die in der ausgeglühten Erde erwachsenen Individuen bei sorgfältiger Durchmusterung sämmtlich nicht ein einziges Wurzelknöllchen, während die Pflan-

zen des anderen Versuches ausnahmslos ziemlich zahlreiche an jedem Individuum entwickelt hatten. Durch diesen Versuch wird es wenigstens wahrscheinlicher, dass eine parasitäre Infection vorliegt; die unvermeidlichen Verunreinigungen durch Staub, der ja zum Theil von der Erdkrume abstammt, könnten die Keime enthalten und könnten sich im Wasser leichter verbreiten bis zu den Wurzeln als in der Erde des eben beschriebenen Versuches.

Ich wende mich jetzt zu dem parasitischen Organismus, der in den Zellen des inneren Parenchyms der Wuzelknöllchen sich befindet. Sehen wir von *Lupinus* zunächst ab, so verhalten sich die übrigen Papilionaceen, soweit ich sie hierin kenne, in dieser Beziehung im Wesentlichen gleich und zeigen nur graduelle Unterschiede. Wir unterscheiden immer zweierlei fremde Elemente: erstens unzweifelhafte feine Hyphen, welche die Zellmembranen und die Zellhöhlen quer durchwachsen; zweitens sehr kleine zellenähnliche Körperchen, die nicht mit einander zusammenhängen und das Protoplasma der Zellen des inneren Parenchyms, besonders der nicht mehr durch Theilung sich vermehrenden, in ungeheurer Menge emulsionsartig erfüllen. Es ist auffallend, dass Kny gerade diese beiden Elemente, welche auch von den früheren Forschern angegeben werden, nicht erwähnt, dagegen feine Plasmodiumstränge sieht, von welchen die bisherigen Beobachter nichts wissen und von denen ich ebenfalls nichts finden kann. Ich vermuthe, die Sache klärt sich einfach dahin auf, dass das, was Andere und ich als Hyphen bezeichnen, von Kny für Plasmodiumstränge angesehen wurde. Der Ort, den Derselbe für das Vorkommen dieser Bildungen bezeichnet und die Beschreibung, die er von der Form derselben gibt, macht mir es fast zur Gewissheit, dass es sich um ein und dieselbe Sache handelt.

Um die kleinen Körperchen, die man für Vibrionen erklärt hat, in ihrem successiven Auftreten zu verfolgen, muss man an Längsschnitten durch die Axe der Knöllchen die Beobachtung im Meristem an der Spitze beginnen. Letzteres zeigt hier die bei Vegetationspunkten gewöhnlichen Erscheinungen: das Protoplasma der rundlichen, dünnwandigen Zellen enthält einen ziemlich grossen Zellenkern und umschliesst einen mehr oder minder grossen Saftraum, durch den der Zellkern sammt dem Protoplasma zur Seite gedrängt ist. Mit der Theilung der Zellen geht ein Wachsthum derselben Hand in Hand, und damit ist eine entsprechende Vergrösserung des Protoplasmas verbunden, wobei der Zellkern sich meist deutlich erhält, der Saftraum entweder auch sichtbar bleibt oder undeutlich wird. Diese Meristemzellen sind es, in denen die Hyphen besonders reichlich vorhanden sind; aber sie lassen auch bereits im Protoplasma, wiewohl noch in geringerer Anzahl als später, jene kleinen fremden Körperchen erkennen. Da letztere hier noch weniger dicht liegen, kann man oft deutlich an ihnen eine moleculare Bewegung im Protoplasma der unverletzten Zelle wahrnehmen. Weiter rückwärts nimmt nun in dem Maasse als das Meristem in das Dauergewebe des Innenparenchyms übergeht, die Zahl der Körperchen rasch zu, so dass das Protoplasma bis zur starken Trübung dicht mit ihnen erfüllt ist und ihnen eine Bewegung unmöglich ist. Die Zellen sind hier um das Drei- bis Vierfache grösser als im Meristem, ihre Membranen nicht bedeutend dicker; trotz der Trübung erkennt man in dem Protoplasma häufig noch den Zellkern, und bisweilen ist auch noch ein Saftraum im Innern deutlich, häufiger aber erfüllt das Protoplasma den Zellenraum ganz. Durch wasserentziehende Mittel weicht das Protoplasma meist vollständig von der Zellwand zurück; es zeigt sich dann aufs Deutlichste, dass die Körperchen nur in dem Protoplasma enthalten sind. In manchen Knöllchen findet man alle Zellen des Innenparenchyms von der beschriebenen Art; bisweilen aber sind einzelne nicht mit solchen Körperchen erfüllt, sie enthalten ein helles, nicht durch fremde Elemente getrübtes, ebenfalls mit Zellkern versehenes Protoplasma. Auch in diesem Entwickelungszustande lassen sich in den Zellen nicht selten noch die feinen Hyphen, die im Meristem vorkommen, auffinden. Es ist also Eriksson's Angabe zu berichtigen, nach der es scheinen könnte, als sei das Vorkommen der beiderlei fremden Elemente auf das Meristem und das Dauergewebe vertheilt und getrennt.

Die im Protoplasma enthaltenen Körperchen sind am besten zu erkennen, wenn sie in Folge des Schnittes aus der Zelle herausgetreten sind und sich im Wasser vertheilt haben. Wegen ihrer Kleinheit und ihres Vorkommens könnte man sie wohl für blosse Körnchen des Protoplasmas halten. Allein genauere Betrachtung führt zu der Ueberzeu-

gung, dass es sich hier um kleine Zellen, um einen selbständigen Organismus handelt. Es ist nicht blos das Verhalten gegen chemische Reagentien in allen Stücken demjenigen gleich, welches die meisten Pilzzellen zeigen, sondern es spricht hierfür auch besonders die Form dieser Gebilde. Diese ist je nach der Nährpflanze verschieden. Freilich sind die in einer und derselben Zelle enthaltenen Zellchen keineswegs einander gleich, aber es zeigt sich doch bei einer und derselben Species eine gewisse Form als die vorherrschende und daher für sie charakteristische. In Fig. 1 habe ich eine Anzahl der gewöhnlichsten Formen, wie sie bei *Lathyrus pratensis* gefunden werden, dargestellt. Ich glaube, diese Gestalten drängen zu der Annahme, dass es sich hier um kleine, eigenthümlich dichotom verzweigte Hyphenglieder handelt; die Einschnürungen, die sie stellenweis in verschieden starkem Grade zeigen, bezeichnen wohl die Punkte, an welchen sie sich durch Zergliederung vermehren. An vielen dieser Hyphenglieder ist es deutlich, dass sie sich durch Dichotomie verzweigen, und es kommen so die schenkelknochenförmigen bis dreistrahligen Zellchen zu Stande. Wenn man annimmt, dass jede Sprossung bald nach ihrer Entstehung sich ablöst, theils nachdem sie bereits eine neue Dichotomie gebildet hat, theils wenn dies noch nicht geschehen ist, so lassen sich alle vorkommenden Formen erklären. Die Dicke dieser Körperchen bestimmte ich z. B. bei *Orobus tuberosus* zu 0,0010 Mm., und dies kann auch für die der übrigen Papilionaceen gelten. Angaben für die Länge der Zellchen sind zwecklos, da dieselbe ungemein variirt und aus den Abbildungen unter Zugrundelegung der angegebenen Dicke sich leicht ableiten lässt. Noch deutlicher für die Hyphennatur sprechen einige der in Fig. 2 dargestellten Elemente aus den Wurzelknöllchen von *Orobus vernus*, wo auch die dreistrahligen Formen vorherrschen und wo ich einzelne Körperchen bemerkt und abgebildet habe, welche schwächere Zergliederung und daher in grösserer Continuität den Hyphencharakter zeigen. Den Wachsthums- und Zelltheilungsverhältnissen der Vibrionen oder Schizomyceten entsprechen diese Formen offenbar nicht. Auch eine vorwärtsschiessende Bewegung, die Woronin angibt, findet nicht statt; die Körperchen zeigen nur die gewöhnliche Molecularbewegung. Hat man einmal diese Formen richtig verstanden, so reihen sich daran

auch leicht diejenigen gewisser anderer Papilionaceen, welche wegen ihrer einfacheren Gestalten eher zur Verwechselung mit Schizomyceten Veranlassung geben können, wie z. B. die von *Lupinus, Ononis repens, Genista germanica* (Fig. 3). Die Glieder sind hier oval oder fast rundlich, treiben an den Enden meist einfache Sprossungen, die sich zeitig ablösen, daher die Zellchen oft paarweis verbunden sind und den Hefezellen ähneln oder wohl auch an Stäbchen erinnern könnten, die in Zweitheilung begriffen sind. Auch diese Formen zeigen nur Molecularbewegung.

Die eigentlichen Hyphen zeigen sich immer verhältnissmässig am häufigsten in den Zellen des Meristems, welche noch nicht reichlich mit den kleinen Zellchen erfüllt sind. Ihre Häufigkeit ist nach Species verschieden; sehr reichlich traf ich sie bei *Orobus tuberosus* und *vernus, Lathyrus pratensis,* auch *Pisum sativum*, die daher für das Studium derselben zu empfehlen sind. Sie sind meist bedeutend dicker als die Sprosszellchen im Protoplasma, ungefähr von der Stärke der Zellstoffwände des Parenchyms, z. B. bei *Orobus tuberosus* durchschnittlich 0,0015 Mm. Stets wachsen sie von der Zellwand aus quer durch die Zellhöhle hindurch, endigen entweder in dieser oder erreichen eine gegenüberliegende Wand, die sie dann quer durchdringen, um in die Nachbarzelle sich fortzusetzen. Verhältnissmässig selten sind sie durch eine grössere Zahl von Zellen hindurch zu verfolgen (Fig. 4), weil sie meist ihre Richtung vielfach, sehr unregelmässig, verändern. Bisweilen strahlen von einer Ecke, in welcher mehrere Zellen sich berühren, Fäden in die Höhlen aller dieser Zellen aus. Stellenweis sind die Fäden verzweigt; besonders an den gleichförmigen, langgestreckten, welche die Zellhöhle durchqueren, sieht man häufig eine Dichotomie. Scheidewände kann ich in diesen Fäden nicht wahrnehmen. Häufig sind die Hyphen da, wo sie die trennenden Zellstoffwände durchsetzen, local etwas verdickt. Noch stärkere locale Anschwellungen zeigen sich im Innern der Nährzelle; hier sind sie bald von länglicher Form und beiderseits allmählich verlaufend, häufiger von ungefähr kugeliger Gestalt und dann im Durchmesser den der Hyphen mehrmals übertreffend, bei *Orobus tuberosus* z. B. bis 0,0675 Mm. Diese kugeligen Anschwellungen bilden entweder das Ende eines Fadens, oder sie stehen in der Continuität desselben oder an der Seite des

Fadens auf einem kurzen Zweige, der vielleicht einer ursprünglichen Dichotomie, vielleicht auch einer seitlichen Astbildung seine Entstehung verdankt; nicht selten kommen auch mehrere solcher Anschwellungen von verschiedenen Grössen büschelig oder traubig gehäuft vor (Fig. 4, 5, 8, 11). Welche Bedeutung haben diese Gebilde? Sie für Sporen oder für Sexualorgane zu halten, dafür liegt kein Anhalt vor. Sie weichen in ihrer Beschaffenheit ausser in der Form nicht von den Hyphen ab, eine trennende Querscheidewand an ihrer Basis scheint mir nicht vorhanden zu sein und noch weniger habe ich jemals eine Ablösung bemerkt. Sie sind wohl richtiger als Haustorien zu bezeichnen. Die hier beschriebenen Gebilde, sowohl die Fäden, als die an ihnen vorkommenden kugeligen Erweiterungen, sind auch von Herrn Hofrath Schenk, welcher vielfach Wurzelanschwellungen von Papilionaceen untersucht hat, beobachtet worden, und er erlaubt mir, dies hier mitzutheilen mit der Bemerkung, dass er dieselben ebenfalls für Pilzhyphen hält. In dem weiter ausgebildeten Gewebe, wo die Zellen ihre definitive Grösse erreicht und sich dicht mit Sprosszellchen erfüllt haben, sind die Hyphen immer noch vorhanden; nur haben sie sich nicht in dem Maasse vermehrt, wie die Parenchymzellen, daher sie hier mehr vertheilt sind; auch werden sie wegen der Trübung des Protoplasmas, in welchem sie sich befinden, nicht so leicht gesehen. Sie lassen also in ihrer Entwickelung nach in dem Maasse als die Sprosszellchen sich stärker vermehren. Eine Eigenthümlichkeit ist hier oft an ihnen zu bemerken, die sie im Meristem noch nicht zeigen: die von der Zellwand aus gerade ins Innere des Zellenraumes gerichtete Hyphe endigt mitten in der Zelle mit einer sehr feinen, allmählich verlaufenden Zuspitzung. Solche Bilder könnten allerdings den Vergleich mit einem Plasmodiumstrang aufkommen lassen. Wenn aber der Schnitt gerade durch eine solche Zelle gegangen ist und der Zelleninhalt ist aus dieser entfernt, dann bleibt der Faden unverändert und starr in der Flüssigkeit stehen (Fig. 6), was bei einem Plasmodium doch nicht der Fall sein könnte; es zeigt sich deutlich, dass es sich um ein Stück Hyphe handelt. Wenn man solche Zellen unverletzt in den optischen Durchschnitt einstellt, so sieht man sehr häufig, dass einem solchen Hyphenstück ein anderes ähnliches entspricht, welches in gleicher Richtung von der gegenüberliegenden Zellwand gegen die Mitte der Zelle gekehrt ist (Fig. 7); oder man findet auch Zellen von einer noch continuirlichen Hyphe quer durchwachsen, welche in ihrer Mitte bis nahe zum Verschwinden oder Zerreissen verdünnt ist. Es scheint hiernach in Folge des Wachsthums der Nährzelle ein Zerreissen derjenigen Hyphen, welche quer durch die Zellenhöhle gedrungen sind und mit dem Wachsthum der Zelle nicht mehr gleichen Schritt halten können, einzutreten; darum sind auch solche Hyphen immer auffallend gerade, als wären sie straff gespannt.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 29. November 1878.

Herr Hermann Müller in Lippstadt übersandte folgende Mittheilung:

Primula farinosa L. gehört zu denjenigen Blumen, die einerseits im nördlichen Europa, andererseits auf den Alpen vorkommen und diese eigenthümliche Verbreitung der nach der Tertiärzeit über die nördliche Halbkugel unseres Planeten hereingebrochenen Vereisung und der darauf gefolgten Wiederkehr eines milderen Klimas verdanken. Während mit dem Beginn der Glacialperiode die Vereisung allmählich nach Süden vorrückte, musste die fast subtropische Tertiärflora Mitteleuropas theils erlöschen, theils zurückgedrängt werden, um von Skandinavien bis zur Alpenkette den weiter und weiter südwärts vordringenden arktischen und subarktischen Arten Platz zu machen. Nur solche Blumen Mitteleuropas konnten ihre alten Wohnsitze behaupten, denen es gelang, der stufenweise zunehmenden Rauhheit des Klimas sich anzupassen. Als endlich nach Verlauf der Glacialperiode ein milderes Klima wieder eintrat, mussten die arktischen und subarktischen Arten nordwärts und alpenaufwärts zurückweichen, während neue Eindringlinge von Asien her die tiefer gelegenen Landstriche Mitteleuropas besiedelten und dadurch zugleich die Rückkehr der durch die Vereisung verdrängten Ureinwohner unmöglich machten. So wurden die arktischen Pflanzen alpin, die subarktischen subalpin. So kam die merkwürdige Uebereinstimmung der nordischen und alpinen Flora zu Stande, welche so gross ist, dass z.B. im Engadin 80 Phanerogamen gefunden werden, welche der übrigen Schweiz fehlen, dagegen im äussersten Norden von Europa sehr gewöhnlich vorkommen, dass dem Faulhorn im Berner Oberlande von 132 Arten, die bei 9000 Fuss Meereshöhe auf ihm gefunden werden, 52 mit Lappland, 11 mit Spitzbergen gemein sind, dass von 360 phanerogamen Alpenpflanzen der Schweiz 158, also fast die Hälfte, auch in Skandinavien vor-

kommen *). *Primula farinosa* hat von den jetzt gleichzeitig nordisch und alpin auftretenden Pflanzen dadurch meine besondere Aufmerksamkeit auf sich gelenkt, dass ich sie auf den Alpen, gleich anderen alpenbewohnenden *Primula*arten (z. B. *villosa* Jacq. und *integrifolia* L.) der Kreuzungsvermittelung durch Schmetterlinge angepasst und in der That unter günstigen Bedingungen auf das reichlichste von Schmetterlingen besucht fand. Auf dem Albulapasse und im Heuthale am Bernina habe ich nicht weniger als 35 verschiedene Schmetterlingsarten, manche in grosser Häufigkeit, saugend an *P. farinosa* beobachtet**); ausser Schmetterlingen überhaupt nur selten einmal eine Wollschwebfliege oder Kegelfliege***), deren Rüssel ebenfalls lang und dünn genug sind, um durch den engen Eingang in die Blumenkronenröhre von *P. farinosa* einzudringen und den vom Ovarium abgesonderten Honig aus dem Grunde derselben zu saugen. Ein einziges Mal †) traf ich an den Blüthen eine Hummel (*Bombus terrestris* ♀) die schwerfällig von Stock zu Stock kroch und den Rüssel gewaltsam in die einzelnen Blüthen zwängte.

Dass alpine Primeln der Kreuzungsvermittlung durch Schmetterlinge angepasst und dem entsprechend mit engem Blütheneingange versehen und schön roth gefärbt sind, während unsere Tiefland bewohnenden Schüsselblumen, *P. officinalis* und *elatior*, sich einer gelben Farbe erfreuen und durch Hummeln befruchtet werden, konnte mir an sich nicht besonders auffallen. Denn ich hatte bereits auf der ersten Reise, die ich im Sommer 1874 den Alpenblumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insecten widmete, erkannt, dass auf den Alpen die Bienen als Kreuzungsvermittler ganz zurücktreten (mit Ausnahme der Hummeln, die fast allein von allen Apiden den langen, strengen Alpenwinter tief unter der Erde überdauern zu können scheinen und an der Befruchtung der Alpenblumen sehr wesentlich betheiligt sind); ich hatte erkannt, dass in demselben Maasse, als die Bienen alpenaufwärts zurücktreten, die Schmetterlinge an relativer Häufigkeit und an Wichtigkeit für die Blumenbefruchtung gewinnen, und dass manche alpine Blumenarten sich der Befruchtung durch Schmetterlinge angepasst haben, deren nächstverwandten Bewohnern der Ebene hauptsächlich durch Bienen oder zugleich durch Bienen und Fliegen der Vortheil der Kreuzung zu Theil wird. So stehen z. B. den hauptsächlich von Bienen befruchteten Tieflandbewohnern *Daphne Mezereum* L., *Viola tricolor* L., *Rhinanthus crista galli* L., *Gentiana Pneumonanthe* L., *ciliata* L. etc. die der Kreuzung durch Schmetterlinge angepassten Alpenbewohner *Daphne striata* Tratt., *Viola calcarata* L., *Rhinanthus alpinus*, *Gentiana bavarica* L., *verna* L., *nivalis* L. etc. (subgenus *Cyclostigma*) gegenüber. Kein Wunder also, dass die alpinen Primeln in demselben Gegensatze der Befruchtungseinrichtung zu denen der Ebene stehen.

Wie wird sich aber nun in ihrer Befruchtungseinrichtung die in der norddeutschen Tiefebene wachsende *Primula farinosa* verhalten? Seit den vielen Jahrtausenden, welche seit der Glacialperiode verflossen sind, wächst sie von der *P. farinosa* der Alpen getrennt in viel schmetterlingsärmerer, bienenreicherer Umgebung. Wird sie sich diesen veränderten Lebensbedingungen entsprechend abgeändert haben oder constant geblieben sein? Sind vielleicht inzwischen Abänderungen mit weiterem Blütheneingange und weiterer Blumenröhre aufgetreten und durch Naturauslese die allein überlebenden geblieben, welche den Hummeln und Bienen bequemeren Zutritt zum Honige gstatten und dadurch diese zu regelmässiger Kreuzungsvermittelung anlocken? Oder war vielleicht, als nach der Glacialperiode milderes Klima wieder eintrat, *P. farinosa* durch andauerndes Verharren unter gleichmässigen Lebensbedingungen bereits so constant und abänderungsunfähig geworden, dass sie auch in der schmetterlingsärmeren, bienenreicheren Umgebung auf die ausschliessliche Kreuzungsvermittelung der Schmetterlinge angewiesen geblieben ist? Wird sie, falls sie unverändert geblieben sein sollte, auch an ihren norddeutschen Standorten von Schmetterlingen

---

*) Diese Zahlenangaben entnahm ich dem Werke von J. E. Taylor: Flowers; their origin, shapes, perfumes and colours. London, Hardwicke & Bogue 1878. S. 83.

) **A. *Rhopalocera.* 1) *Colias phicomone* Esp. häufig. 2) *Lycaena argus* L. var. *aegidion*. 3) *L. orbitulus* Esp. 4) *Melitaea cynthia* S. V. ♂. 5) *M. maturna* L. 6) *M. artemis* S. V. var. *merope* Prunn. sehr häufig. 7) *M. asteria* Frr. nicht selten. 8) *Argynnis euphrosyne* L. 9) *A. pales* S. V. häufig. 10) *A. niobe* L. var. *eris*. 11) *Erebia cassiope* F. 12) *E. melampus* Fuess. 13) *E. lappona* Esp. häufig. 14) *E. tyndarus* Esp. häufig. 15) *E. aethiops* Esp. 16) *E. euryale* Esp. 17) *Coenonympha satyrion* Esp. häufig. 18) *Syrichtus serratulae* Rb. 19) *S. cacaliae* Rb. 20) *Hesperia comma* L. **B.** *Sphinges:* 21) *Zygaena filipendulae* L. häufig. 22) *Z. exulans* Reiner häufig. 23) *Macroglossa stellatarum* L. **C.** *Noctuae*: 24) *Plusia gamma* L. 25) *Pl. Hochenwarthi* Hchw. 26) *Agrotis ocellina* S. V. (ein einziges Mal). **D.** *Geometrae:* 27) *Psodos alpinata* S. V. 28) *Ps. quadrifaria.* **E.** *Crambina:* 29) *Botys porphyralis* S. V. wiederholt. 30) *B. cespitalis* S. V. 31) *Hercyna holosericealis* Hbn. 32) *H. phrygialis* Hb. sehr wiederholt. 33) *H. Schrankiana.* 34) *Catastia auriciliella* Hbn. **F.** *Tineina:* 35) *Gelechia* (*tripunctella*?) (nach Dr. Staudinger in Blasewitz bei Dresden). Von diesen 35 Arten wurden 11, nämlich 6, 7, 13, 19, 23, 24, 27, 29, 30, 32, 33 auf dem Albulapasse bei 2300—2400 M. Meereshöhe, 27, nämlich 1—6, 8—18, 20—22, 25, 26, 28, 31, 32, 34, 35 im Heuthal am Bernina in 2200–2400 M. Meereshöhe von mir beobachtet.

***) *Bombylius variabilis* wiederholt, *Systoechus ctenopterus* vereinzelt, *Rhingia campestris*, alle drei im Heuthal im August.

†) Ebenfalls im Heuthal, im August.

noch häufig genug besucht, um ausreichende Kreuzung zu erfahren? Oder wird ihr dort Schmetterlingsbesuch jetzt nur ausnahmsweise zu Theil? Wird sie, wenn dies der Fall sein sollte, vielleicht von Hummeln oder Bienen gekreuzt, die gelegentlich derselben mühsamen Honiggewinnung sich unterziehen wie die im Heuthale von mir beobachtete Hummel? Diese Fragen sind es, die mich lebhaft beschäftigen, so oft ich auf sonnigen Alpenhöhen die lieblichen Blüthen der *P. farinosa* von Faltern umflattert sah. Um ihrer Beantwortung näher zu treten, wandte ich mich zu Anfang vorigen Jahres an Herrn Conrector C. Seehaus in Stettin mit der Bitte um Zusendung lebender Stöcke der *P. farinosa*. Meine Bitte wurde mit der liebenswürdigsten Zuvorkommenheit erfüllt. Ich erhielt sowohl von dem genannten Herrn als durch seine Vermittelung von Herrn Gymnasiallehrer L. Güntzel in Anklam zahlreiche lebende Stöcke in wohlerhaltenem Zustande zugeschickt, die, in meinen Garten gepflanzt, vortrefflich gediehen und mich in vorigem und diesem Jahre mit reichem Blüthenschmuck erfreuten. Der Vergleich der nordischen und alpinen Exemplare nach den Zeichnungen, die ich von ihren Blüthen bei 7facher Vergrösserung mit Hülfe des Nobert'schen Prismas angefertigt hatte, ergab eine so viel geringere Differenz zwischen beiden als ich ursprünglich erwartet hatte, dass ich, ohne genauer nachgemessen zu haben, die nordische *farinosa* als seit der Glacialperiode constant geblieben betrachten zu können glaubte und von weiteren Zeichnungen und Vergleichungen Abstand nahm. Indem ich jedoch jetzt diese Zeichnungen nochmals genauer mit einander vergleiche, finde ich den Unterschied erheblich genug, um Erwähnung zu verdienen. Bei der kurzgriffeligen Form von den Alpen zeigt nämlich der Blütheneingang bei 7maliger Vergrösserung nur 5½—6½ Mm. Durchmesser, bei der kurzgriffeligen Form aus Pommern dagegen 8½-9½Mm.; bei der langgriffeligen Form von den Alpen erscheint der obere Theil der Blumenröhre (über der Einfügung der Staubgefässe) bei gleicher Vergrösserung nur 9—10, bei den Pommerschen Exemplaren dagegen 12—13 Mm. weit. Sollte dieser Unterschied sich constant erweisen, was ich durch weitere Zeichnungen und Vergleichungen zu entscheiden gedenke, so erscheint er mir ausreichend, um die regelmässige Kreuzung der nordischen *P. farinosa* durch Bienen zu ermöglichen. Ich bin um so mehr geneigt, an diese zu glauben, als ich in meinem Garten sehr häufig die Honigbiene die Blüthen der Pommerschen *P. farinosa* besuchen und ihren Honig saugen sah. Die bisher an den Pommerschen Exemplaren an Ort und Stelle angestellten Beobachtungen haben ein positives Resultat noch gar nicht ergeben, sie beschränken sich aber, so viel ich weiss, auf einen einzigen Tag. Herr Conrector Seehaus war nämlich so gütig, meiner Bitte Folge zu leisten und an einem schönen Frühlingstag in Rede stehende Blume an ihrem natürlichen Standorte auf ihren Insectenbesuch ins Auge zu fassen. (Forts. folgt.)

Neue Litteratur.

In morte del cavaliere Giuseppe Bertoloni, professore di botanica nella R. Univ. di Bologna. Cenni necrologici. Bologna 1879. 9 p. 4°.

Borzi, Antonio, Flora Forestale Italiana ossia Descrizione delle piante legnose indigene all' Italia o rese spontanee per lunga cultura. Fasc. 1. Ginnosperme. Florenz, H. Löscher (A. Würtenberger). 1879.

Cesati, V., Passerini, G. e Gibelli, G., Compendio della flora Italiana. Fasc. 21 e 22.

Duthie, John F., Escursioni botaniche nei dintorni dei bagni di Lucca durante l'estate del 1873. (Scritti... pubblic. per cura della sez. fiorent. del Club alpino italiano p. 36—49.)

Gibelli, G., Appunti di patologia vegetale. Modena 1878. 15 p. 8°. (Est. d. Bull. del Comizio agrario.) *Tilletia Caries. Ustilago Carbo. Claviceps.* Male del Falchetto dei gelsi.

Goiran, A., Nota di fitographia e di patologia vegetale. 33 p. 8°. (Aus Accad. d'Agricult., Arti e Commercio di Verona. Vol. LVI.)

Massalongo, C., Importanza dei vegetali nell' economia della natura. Ferrara 1879. 19 p. 4°.

Nicotra, L., La fisiologia vegetale. Napoli 1878. 30p. 16°.

Nicotra, L., Tassonomia dei dicotiledoni seguita nel Prodromo della flora di Messina. Messina 1878. 16 p. 8°.

Eyferth, B., Schizophyten u. Flagellaten. Supplementheft zum Werke: Die einfachsten Lebensformen. Systematische Naturgeschichte der mikroskopischen Süsswasserbewohner. Mit 2 Tafeln Abbildungen in Lichtdruck nach Zeichnungen des Verf. 4°. Braunschweig, Gebr. Häring 1879.

Gölz, V., Die Grundlehren der Pflanzenkunde. Freiburg i/B., Herder 1879. 8°.

Grisebach, A., Symbolae ad floram argentinam. 2. Bearbeitung argentin. Pflanzen. 4°. Göttingen, Dieterich 1879.

Grothe, H., Die Gespinnstfasern aus d. Pflanzenreiche. 8°. Berlin, Burmester und Stempell, 1879.

Lackowitz, W., Flora von Berlin und der Prov. Brandenburg. 4. Aufl. 16°. Berlin. Friedberg und Mode 1879.

— Flora von Nord- und Mittel-Deutschland. 16°. Berlin, Friedberg und Mode 1879.

Reess, Ueber die Natur der Flechten. Mit 10 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin, C. Habel (C. G. Lüderitz) 1879.

Otto, Richard, 100 botanische Wandtafeln (stark vergrösserte Abbildungen von Wurzelformen, Blättern, Blüthen, Früchten etc. auf schwarzem Grunde) mit ausführlichem Text. Neumünster i/H., Jul. Brumby 1879.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 25.** 20. Juni 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. **Orig.:** B. Frank, Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen (Schluss). — **Gesellschaften:** Aus den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg (Forts.). — **Sammlungen.** — **Personalnachrichten.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen.

Von

Prof. B. Frank.

Hierzu Tafel V.

(Schluss.)

Ich komme nun zu der Frage, ob zwischen den Sprosszellchen und den Hyphen eine Beziehung besteht. Sind hier zwei specifisch verschiedene Parasiten vorhanden oder sind es nur zwei Formen oder Zustände eines und desselben? Zunächst verdient das combinirte Vorkommen beider hervorgehoben zu werden: wo im terminalen Meristem die Hyphen beginnen, sind auch bereits eine Anzahl Sprosszellchen im Protoplasma wahrzunehmen, und wo im Dauergewebe die Parenchymzellen ganz mit Sprosszellchen erfüllt sind, kann man auch noch einzelne Hyphen bemerken; es besteht nur ein Antagonismus in der Häufigkeit beider an den verschiedenen Stellen, worauf oben schon hingewiesen wurde. Wenn ich hier die Meinung ausspreche, dass beide Organismen zusammengehören*), so bin ich von dem Anspruch weit entfernt, dies über alle Zweifel sicher stellen zu können. Aber ich werde dazu durch gewisse Erscheinungen gedrängt, die man häufig an den Hyphen beobachtet, wenn man den Schnitt ungefähr in der Gegend durchsucht, wo der Wendepunkt in der vorwiegenden Frequenz beider Elemente liegt, der etwa zusammenfällt mit dem Uebergang des Meristems in Dauergewebe, wie ich oben schon hervorhob. Hier gehen nämlich die Hyphen nicht selten in feinere Sprossungen aus, indem ihr Durchmesser bedeutend geringer wird und Einschnürungen und Zergliederungen sich bilden. Diese Hyphenglieder werden dadurch den Sprosszellchen immer ähnlicher; auch zeigen sie bisweilen ganz ähnliche Dichotomien wie diese. Ich habe einige solche Zustände ausgewählt und in Fig. 8, 9, 10 abgebildet. Bisweilen gehen fadenförmige Hyphen in solche feinere Sprossungen aus; viel häufiger aber nehmen die letzteren ihren Ursprung von den haustorienartigen Anschwellungen, wie aus den Figuren deutlich ersichtlich. In Fig. 11 habe ich zwei unverletzte Zellen im optischen Durchschnitt dargestellt aus der Region, wo das Protoplasma noch nicht dicht mit Sprosszellchen erfüllt ist; man sieht an einigen Stellen Ansammlungen von Sprosszellchen um die den Zellenraum durchwachsenden Hyphen, besonders gerade um die Büschel von Haustorien, als wenn sie dort abgeschnürt worden wären. Für die oben ausgesprochene Vermuthung schienen mir auch Beobachtungen an den Wurzelknöllchen von *Vicia hirsuta* besonders deutlich zu sprechen. Ich fand hier die Hyphen zwar wie gewöhnlich, aber so dünn, dass ihr Durchmesser dem der Sprosszellchen gleich war, und da an ihnen ebenfalls die beschriebenen Zergliederungen zu finden waren, so war der Unterschied zwischen beiden Elementen noch geringer. Diese Aehnlichkeit wurde noch vervollständigt durch eine andere Beschaffenheit. Die Hyphen zeigten nämlich, während sie grösstentheils ziemlich schwach lichtbrechend sind, hier und da hellere runde Stellen, hervorgebracht durch dichtere, ölreiche Partieen des Inhaltes. Das

*) Ich habe diese Meinung schon geäussert in meiner Bearbeitung der Kryptogamen in Leunis' Synopsis p. 1944, wo ich diese Pilze vorläufig den *Protomycetes* dBy. angereiht habe, mit denen sie mir bei unserer unvollständigen Kenntniss derselben noch die meiste Aehnlichkeit zu haben scheinen.

nämliche war an den meisten Sprosszellchen zu sehen, die übrigens auch alle Uebergänge zu grösseren Hyphenstücken zeigten.

Den Uebergang der Hyphen in Sprosszellchen durch unmittelbare Beobachtung bei geeigneten Culturversuchen zu beweisen, das möchte nicht leicht sein. Der Eingriff durch die Präparation von Durchschnitten durch die Wurzelknöllchen setzt der weiteren Entwickelung eine Grenze, und Cultur auf leblosem Substrate hat mir keine günstigen Resultate geliefert. Ob die Sprosszellchen ausserhalb ihres natürlichen Mediums weiter entwickelungsfähig sind, müsste durch Fixirung bestimmter Einzelindividuen derselben beantwortet werden, weil diese Gebilde verschiedene Gestalt und zum Theil Uebergänge in Hyphen zeigen, man also nicht entscheiden kann, was aus der Nährzelle stammt oder etwa in der Cultur sich gebildet hat. Ich habe dies in Wasser unter Deckglas versucht. Die fixirten Zellchen zeigten aber dabei, selbst nach sechswöchentlicher Dauer, keine wesentlichen Veränderungen; sie setzten sich nur allmählich in der Flüssigkeitsschicht unter dem Deckglase zu Boden und verloren dabei ihre Molecularbewegung; doch stellte sich diese wieder ein, wenn sie nicht mehr am Boden hafteten, sondern wieder zum Schweben gebracht waren. Dagegen habe ich bei Massenculturen in Tropfen Zuckerwasser unter Deckgläsern unter der übergrossen Menge der anscheinend unverändert gebliebenen Zellchen doch einige gefunden, welche an einem oder an beiden Enden in eine ziemlich lange, sehr feine Hyphe ausgekeimt waren, die aber bald zu wachsen aufhörte und abstarb.

Es erübrigt noch, *Lupinus* kurz zu gedenken. Das Abweichende des anatomischen Baues der Lupinenknöllchen ist schon durch Woronin's Beschreibung bekannt, so dass ich hier nicht darauf einzugehen brauche. Aber auch der Parasit unterscheidet sich von dem der übrigen Papilionaceen. Die durch die Zellstoffwände und durch den Zelleninhalt wachsenden Hyphen fehlen hier gänzlich, und es finden sich nur die Sprosszellchen im Protoplasma in der gewöhnlichen Erscheinung. Daher konnte Woronin, der nur *Lupinus* untersuchte, von den Hyphen überhaupt nichts wissen. Aber die Sprosszellchen weichen von denen der übrigen Papilionaceen in nichts ab, auch nicht, wie mir scheint, hinsichtlich ihrer Entstehung als sprossende und sich trennende feine Hyphen. Denn bei *Lupinus luteus* finde ich an den im Wasser sich vertheilenden Körperchen, die aus aufgeschnittenen, namentlich jüngeren Zellen herausgetreten sind, unter den einfacheren Formen, die hier allerdings die Mehrzahl bilden, doch auch vielfach grössere deutliche Hyphenstücke, etwa ähnlich den in Fig. 2 abgebildeten. Wahrscheinlich steht *Lupinus* nicht unvermittelt da. Die Vermittelung wird gegeben theils dadurch, dass in manchen Fällen die Hyphen nur so dünn sind wie die Sprosszellchen, wie oben hervorgehoben wurde, theils dadurch, dass bei manchen Papilionaceen die Hyphen überhaupt viel weniger reichlich in den Wurzelanschwellungen gefunden werden, als bei den Arten, von denen ich sie oben beschrieben habe.

Der nie fehlende Bestandtheil dieser Schmarotzer sind also die Sprosszellchen. Allen diesen Pilzen ist es also gemeinsam, dass sie im Protoplasma der Nährzelle leben und dieses in Folge ihrer Vermehrung durch Sprossung und Zerfall der Sprossglieder zuletzt ganz erfüllen. Um diese Sprosszellchen durch alle Zellen eines Gewebes zu verbreiten, genügt es offenbar, dass einige derselben in den Meristemzellen sich befinden, aus welchen das Gewebe hervorgeht. Jede Zelle, in deren Protoplasma Sprosszellchen vorhanden sind, gibt bei der Theilung Tochterzellen, die schon bei der Entstehung den Schmarotzer enthalten und diesen auch auf ihre Nachkommen übertragen. Denn wir haben gesehen, dass die Nährzellen durch den in ihrem Protoplasma lebenden Schmarotzer nicht in ihrer normalen Vermehrung durch Theilung gehindert werden. Wenn es wahr ist, dass die Sprosszellchen überall von primären fadenförmigen Hyphen abstammen, welche im Gewebe Zellwände und Zellhöhlen durchdringend wachsen, dann müssten diese bei *Lupinus* nur in den frühesten Stadien vorhanden sein und sich nicht weiter vermehren, so dass später von ihnen keine Spur mehr zu finden ist, während sie bei den anderen Papilionaceen offenbar mit der Vermehrung der Nährzellen auch eine gewisse Vermehrung und ein gewisses Wachsthum zeigen. Ob die Sache sich so verhält, darüber habe ich bis jetzt keine Erfahrung.

Die wissenschaftliche Betrachtung fordert, auch die übrigen bekannten Vorkommnisse von pathologischen Wurzelanschwellungen, bei denen ähnliche Parasiten betheiligt zu

sein scheinen, mit unter den gleichen Gesichtspunkt zu bringen oder Berührungspunkte zu suchen.

Vor allem handelt es sich um die Wurzelanschwellungen der Erlen, über die wir, was ich hier als bekannt annehme, ausführlich durch Woronin unterrichtet sind. Es wird wohl Niemand zweifelhaft sein, dass die von mir beschriebenen Haustorien in den Wurzelknöllchen der Papilionaceen analog sind den kugeligen Anschwellungen der Hyphen, welche in den Zellen der Erlenknöllchen die grossen traubenförmigen Conglomerate bilden und hauptsächlich nur durch ihre grössere Anzahl abweichen, und die auch Kny bei einer früheren Gelegenheit wohl nicht mit Unrecht für Haustorien erklärte. Aus meinen Untersuchungen kann ich noch hinzufügen, dass die späteren traubenförmigen Conglomerate in den jungen Zellen auftreten als eine Masse sehr feiner, dicht verflochtener Fäden, welche einer Stelle der Zellwand, oft in einer Ecke der Zelle, ansitzt. Solche feine Hyphen bemerkt man überhaupt in den jungen Zellen häufig, sowohl in der Zellwand, als auch im Innern der Zelle, und an solchen habe ich mehrfach eine ähnliche Zertheilung in kurze molecular sich bewegende Glieder, wiewohl in viel schwächerem Grade, bemerkt, wie bei den Papilionaceen. Der Schmarotzer der Erle erscheint also vorwiegend in der Form von Hyphen mit Haustorien, während die Bildung von Sprosszellchen bei ihm ganz zurücktritt; er bildet das eine Extrem, *Lupinus* das andere. Woronin hat den Pilz der Erle in die Nägeli'sche Gattung *Schinzia* gebracht, jedenfalls mit Recht, soweit dermalen unsere Kenntnisse dieser Organismen reichen. In diese Gattung gehören nach dem Vorstehenden auch die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen, die wir somit als *Schinzia leguminosarum* bezeichnen dürfen.

Ganz abweichend und unvermittelt würde dagegen der Organismus dastehen, welcher nach Woronin's neueren Mittheilungen in den Zellen der Anschwellungen der Kohlhernie lebt und die Ursache dieser krankhaften Bildungen ist. Dieser gehört in die Verwandtschaft der Myxomyceten. Ich selbst kenne diesen Pilz nicht. Ich habe zwar eine im vorigen Herbst auf dem Versuchsfelde des hiesigen landwirthschaftlichen Institutes geerntete Rübe zur Untersuchung, welche reichlich besetzt ist mit Geschwülsten in allen Entwickelungszuständen bis zu Taubeneigrösse, die unzweifelhaft mit der von Woronin beschriebenen Krankheit identisch sind*). Ich kann aber in den Parenchymzellen dieser Anschwellungen ausser dem normalen Protoplasma mit Sicherheit nichts Fremdes finden. Freilich soll es nach Woronin unmöglich sein, in jungen Zellen das Plasmodium vom Protoplasma der Nährzelle zu unterscheiden. Aber auch in den grössten Anschwellungen habe ich bis jetzt vergebens nach dem Parasit gesucht. Die Parenchymzellen enthalten hier einen grossen klaren Saftraum, das Protoplasma in einer wandständigen Schicht, hier und da eine Vacuole und wenig sehr kleine Körnchen zeigend, wie sie im Protoplasma vegetativer Zellen gewöhnlich vorkommen, Wohl zeigt sich um den Zellenkern meist eine dichtere Masse plasmatischer Substanz gehäuft; aber diese ergrünt, wenn die Anschwellungen dem Lichte ausgesetzt sind; ich kann also auch in diesen das Plasmodium nicht vor mir haben. Ausserdem finde ich im Protoplasma bisweilen etiolirte Chlorophyllkörnchen und sehr häufig Amylumkügelchen; diese besonders in der Nähe der Fibrovasalstränge. Das Plasmodium soll zuletzt die ganze Nährzelle erfüllen und in Sporen zerfallen; dies tritt aber nach Woronin gleichzeitig mit der Zerstörung der Auswüchse durch Fäulniss

*) Die schönen Abbildungen herniekranker Pflanzen, welche Woronin gegeben hat, werden genügen, um jede Verwechselung dieser Krankheit mit anderen Wurzelgeschwülsten der *Brassica*-Arten zu verhüten. Woronin sieht in den mannichfaltigsten Angaben über abnorme Wurzelverdickungen bei Cruciferen, die in der Litteratur zu finden sind, seine Kohlhernie und erklärt die Ansicht der Landwirthe für unrichtig, dass gewisse Insecten, namentlich Dipteren (*Anthomyia*-Arten etc.) die Ursache solcher Anschwellungen sind. Das ist ein Irrthum. Wir in Deutschland kennen sehr wohl die durch *Anthomyia*-Arten am Raps, an Rüben und am Kohl hervorgebrachten Gallen, welche bei uns, so weit meine Erfahrungen reichen, ungleich häufiger als die Hernie vorkommen; seit einer Reihe von Jahren habe ich sie in der nähern und weitern Umgebung von Leipzig ungemein häufig gesehen. Sie bilden an der Pfahlwurzel eine ungefähr kugelförmige, einseitige oder ringsumgehende Anschwellung, hervorgegangen aus einer gleichmässigen Hypertrophie aller parenchymatösen Gewebe des Wurzelkörpers, und zeigen im Durchschnitte in der Mitte eine Höhlung, in welcher das Ei oder die Larve der Fliege sich befindet. Die von Woronin in den verfaulten Kohlhernien gefundenen Insecten sind jedenfalls nicht *Anthomyia* gewesen. Letztere ist ein wahrer Parasit. Man findet ihre Eier oder Larven bereits in den ersten Entwickelungsstadien der Krankheit, wenn die Stelle der Wurzel, wo diese Eier eingelegt sind, noch kaum eine Anschwellung äusserlich erkennen lässt. Die Kohlhernie ist eine ganz andere Krankheit.

ein. Meine Rübe ist aber gegenwärtig noch lebendig und ihre Geschwülste wachsen noch, so dass mir darüber jetzt noch keine Beobachtung möglich ist.

Leipzig, im Februar 1879.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. V.

(Vergrösserung in Parenthese angegeben.)

Fig. 1 (1020). Sprosszellchen aus dem Innenparenchym der Wurzelanschwellungen von *Lathyrus pratensis*.

Fig. 2 (1020). Dieselben von *Orobus vernus*.

Fig. 3 (1020). Dieselben von *Genista germanica*.

Fig. 4 (300). Stück eines Längsschnittes durch die Spitze einer Wurzelanschwellung von *Orobus vernus*, zeigt eine durch viele Zellen zu verfolgende, mit mehreren Dichotomieen versehene Hyphe, welche in acropetaler Richtung gewachsen ist, vorn ihre jüngsten Spitzen, in der hinteren Zelle ein Haustorium zeigt und in der Mitte wegen des nicht geraden Verlaufes im Präparat unterbrochen erscheint.

Fig. 5 (1020). Partie nahe dem Vegetationspunkte einer Wurzelanschwellung von *Orobus tuberosus*, zeigt die Scheidewand zweier Zellen, durch welche aus der einen Zelle in die andere eine Hyphe gewachsen ist, die in ein Büschel verschieden grosser Haustorien übergeht.

Fig. 6 (550). Partie aus dem ausgebildeten Parenchym einer Wurzelanschwellung von *Orobus tuberosus*, die Zellen ganz mit Sprosszellchen erfüllt. Die obere unverletzte Zelle ist zur Hälfte gezeichnet; man erkennt den tiefer im Innern liegenden Zellenkern. Die andere Zelle durch den Schnitt geöffnet, am Rande des Präparates; der Inhalt zum grössten Theil entfernt; eine mitten in den Zellenraum hineingewachsene Hyphe, mit feiner Zuspitzung endigend, ist unverändert erhalten geblieben.

Fig. 7 (550). Eine Zelle aus derselben Gegend einer Wurzelanschwellung von *Orobus vernus*, unverletzt und im optischen Durchschnitt gesehen; das mit Sprosszellchen dicht erfüllte Protoplasma ist nicht ausgeführt. Man sieht eine quer durch den Zellenraum gewachsene, in Folge der Ausdehnung der Zelle in der Mitte zerrissene Hyphe, deren Stücke noch mit feinen Zuspitzungen gegen einander gekehrt sind.

Fig. 8 (550). Eine Hyphe aus einer Zelle des ausgebildeten Parenchyms von *Orobus tuberosus*, mit Haustorien und feineren Verzweigungen ungefähr von der Dünne der Sprosszellchen.

Fig. 9 (550). Aehnliche Bildung einer Hyphe ebendaher.

Fig. 10 (1020). Hyphen mit ähnlichen Bildungen ebendaher.

Fig. 11 (1020). Partie aus der Gegend des Ueberganges vom Meristem in das ausgebildete Parenchym einer Wurzelanschwellung von *Orobus tuberosus*, die Zellen unverletzt im optischen Durchschnitt, noch nicht mit Sprosszellchen dicht erfüllt, zeigen quer durch den Innenraum gewachsene Hyphen, welche ausser einigen grossen auch Büschel kleiner haustorienartiger Auszweigungen gebildet haben, um welche Sprosszellchen angehäuft sind.

Nachschrift. Inzwischen hat Magnus (Sitzber. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, vergl. Hedwigia 1879. Nr. 2) über das Vorkommen eines Pilzes in Wurzelgeschwülsten von *Cyperus flavescens* und *Juncus bufonius* berichtet, den er *Schinzia cypericola* nennt. Nach der Beschreibung ist es mir zweifelhaft, ob derselbe mit der ursprünglichen Nägeli'schen Gattung verwandt ist; denn es wird hier eine reichliche Bildung unzweifelhafter Sporen angegeben, die etwa an die der Ustilagineen erinnern und die mir zunächst keinen Vergleich zuzulassen scheinen mit den Organen, die ich am Pilz der Leguminosen und der Erlen Haustorien genannt habe.

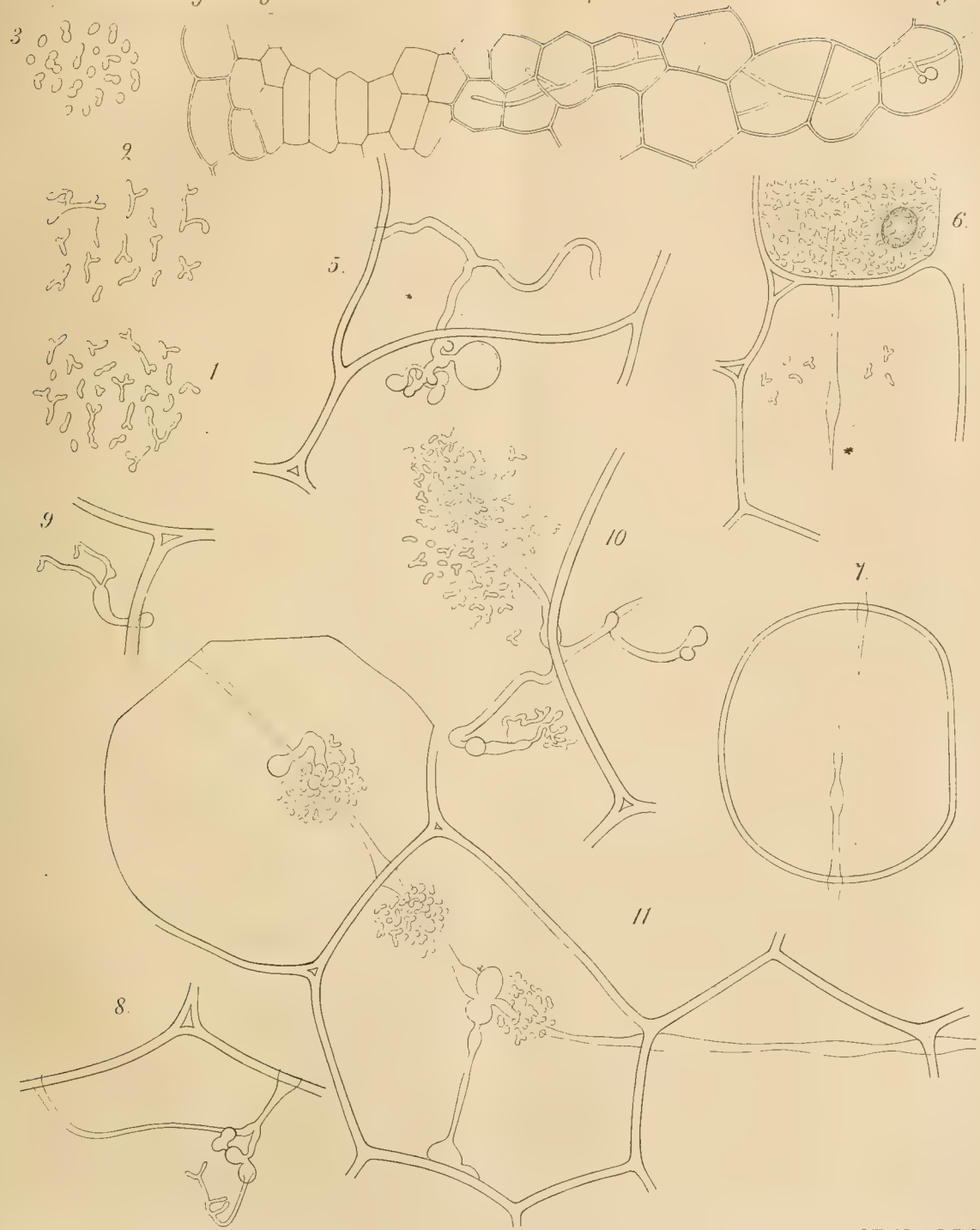
Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 29. November 1878.

(Fortsetzung.)

Am 10. Juni 1877 machte derselbe von Stettin aus die Excursion nach den Randow-Wiesen bei Löcknitz, wo unsere Primel gerade in grosser Menge im reichsten Blüthenschmucke stand. Seine Begleiter waren Prof. Hering, Stettins erster Lepidopterolog und Herr Schultz, ein eifriger Mottenjäger, der für England und Russland Schmetterlinge zeichnet. Gegen 8½ Uhr früh erreichten sie das genannte Jagdrevier. Aber obwohl sie bei klarem Sonnenschein dasselbe bis gegen 11½ Uhr nach allen Richtungen durchstreiften, so konnte doch keiner von ihnen irgend ein Insect auf den Blüthen entdecken; ebensowenig gelang dies Herrn Conrector Seehaus am Nachmittag desselben Tages, den er noch zum grossen Theil (von 4—7 Uhr) auf denselben Wiesen verbrachte. Nach Prof. Hering werden auf denselben folgende Schmetterlinge gefunden, die also möglicher Weise an der Befruchtung der nordischen *Primula farinosa* betheiligt sein könnten: *Melitaea aurinia*, *Anthocharis cardamines*, *Pieris daplidice*, *Lycaena Icarus*, *Coenonympha Pamphilus*, *Prothymia viridaria* (*aenea* S. V.), *Euclidia Mi* und *glyphica*, *Cidaria albulata* und *sociata* (*alchemillata* S. V.), *Eupithecia plumbeolata*, *Botys fuscalis* S. V., *Crambus pratellus*, *Coleophora pratella* (?). Die zur Beobachtung günstigsten Mittagsstunden sind aber, wie aus vorstehendem Berichte hervorgeht, leider nicht benutzt



Frank del. *C.F. Schmidt lith.*

worden. Es wäre sonst wahrscheinlich gelungen, den einen oder anderen dieser Schmetterlinge oder statt derselben oder auch neben denselben Bienen auf der That der Kreuzungsvermittelung zu ertappen.

Meine Bitte an alle Diejenigen, welche Gelegenheit dazu haben, geht nun dahin, im nächsten Frühjahr die nordische *P. farinosa* an ihren natürlichen Standorten während sonniger Mittagsstunden wiederholt und andauernd ins Auge zu fassen und die etwa auf der That ertappten Kreuzungsvermittler, seien es nun Schmetterlinge oder Bienen oder beiderlei Insecten, einzufangen und entweder mir einzusenden oder sonst bestimmen zu lassen und zur allgemeinen Kenntniss zu bringen. Mag nun die nordische *farinosa* gleich der alpinen, von der sie so viele Jahrtausende getrennt gewesen ist, noch auf die Befruchtung der Schmetterlinge angewiesen sein, oder mögen neben oder statt der Schmetterlinge Bienen den Liebesdienst der Kreuzungsvermittelung übernommen haben, worauf die Erweiterung des Blütheneinganges und der Blumenröhre mit ziemlicher Bestimmtheit hinweist, in jedem Falle ist es von ungewöhnlichem Interesse, die thatsächlichen Kreuzungsvermittler durch directe Beobachtung festzustellen.

Herr P. Ascherson legte folgende Gegenstände vor: Einen *Cyperus*, den Herr C. Warnstorf im October 1874 am Seeufer hinter einer Fabrik in Neuruppin gesammelt und den Herr O. Böckeler erst kürzlich als *C. congestus* Vahl bestimmt hatte. Diese Art findet sich namentlich in Südafrika (es wurde ein auch habituell sehr übereinstimmendes Exemplar, von Burchell in Südafrika gesammelt, vorgelegt) und könnte sich diese Pflanze somit den in Neubrandenburg vorgelegten, mit südafrikanischer Wolle eingeführten Arten (Verhandl. 1878 S. XXVIII ff.) anschliessen. Doch wird diese Art neuerdings auch als Zierpflanze cultivirt und hat sich in Herrn Böckeler's Garten in Varel ausgesäet. Der genannte Monograph der Cyperaceen zieht (Linnaea XXXVI S. 348) zu dieser Art noch Exemplare, welche Noé bei Constantinopel und Rabenhorst 1847 bei Tursi in der Provinz Basilicata in Unter-Italien ansammelte.

Sodann ein von dem verstorbenen A. Braun Anfang Juni 1839 am Rande des Hardt-Waldes bei Karlsruhe in einem einzigen sehr vielstengligen Stock gesammeltes Exemplar eines *Trifolium*, welches von *T. pratense* L., mit dem es allerdings in den vegetativen Merkmalen völlig übereinstimmt, in der Blüthe so auffällig verschieden ist, dass der Finder auf dem beiliegenden Zettel die Vermuthung eines hybriden Ursprungs äussert, eine Ansicht, in der er in der im Herbste desselben Jahres erfolgten Auffindung eines zweiten ähnlichen Exemplars in weiterer Entfernung von Karlsruhe, am Hochrain bei Eckenstein durch Dr. Schmidt bestärkt wurde.

Indess erklärte Herr W. Koch in einer, im Braun'schen Herbar aufbewahrten handschriftlichen Mittheilung diese Form, welche A. Braun später auch noch von Dr. Mühlenbeck aus dem Elsass (auf Kleefeldern bei Jagolsheim und hinter Rappoldsweiler erhielt, für eine monströse Form des *T. pratense* L., gewissermaassen analog der *Medicago corymbifera* Schmidt (bei der allerdings die unteren Seitenaxen nicht nur verlängert, sondern auch verzweigt sind, vergl. Urban, Verh. des bot. Vereins der Provinz Brand. 1873. S. 2). Ohne Zweifel meint daher Koch (Synops. Fl. Germ. ed. II. p. 177) diese Form, indem er von dieser *M. corymbifera* bemerkt: est conformatio monstrosa, qualem in *Trifolio pratensi* saepius . . . . in *Medicagine falcata* rarius observavimus. Ob diese Form so häufig ist, wie der berühmte deutsche Florist behauptet, muss Vortr. allerdings dahin gestellt sein lassen.

Weitere Nachforschungen in der Litteratur ergeben bald, dass dieselbe, sehr auffällige Form, welche nach Koch eher als eine Monstrosität, denn als Varietät aufzufassen ist, auch in Böhmen von dem um die Flora dieses Landes hochverdienten Dr. Jos. Knaf 1854 bei Komotau ziemlich zahlreich aufgefunden und in Lotos 1854 S. 237 als eigene Art, *T. brachystylos* beschrieben worden ist. Bei unserer Pflanze, wie bei der böhmischen, ist der oft einzelne (wie Irmisch [Botan. Zeitung. 1849] und neuerdings Čelakovský [Oesterr. botan. Zeitschrift 1874 S. 75 ff.] überzeugend nachweisen, pseudoterminale) Blüthenstand nicht, wie beim typischen *T. pratense*, über den beiden obersten zusammengerückten Laubblättern sitzend, sondern von einem Internodium getragen, dessen Länge die des Blüthenstandes mitunter um das Mehrfache übertrifft. Die einzelnen Blüthen sind nicht, wie sonst bei der Section *Lagopus*, sitzend, sondern deutlich gestielt, und ihre sonst stets unterdrückten Tragblätter wenigstens an den unteren Blüthen öfter als kleine Hochblättchen entwickelt. Die Corolle ist stets kürzer als der untere längere Kelchzipfel, nach Braun's handschriftlicher Notiz bleicher als bei *T. pratense*, mehr schmutzig lila. Der Griffel ist etwa so lang als die Staubblätter, während er bei dem normalen Rothklee dieselben deutlich überragt. Knaf hat letzteres Längenverhältniss nur sehr selten beobachtet; in der Regel fand er den Griffel erheblich kürzer als die Stamina, weshalb er den Namen *T. brachystylos* wählte. Uebrigens fand er nicht nur die Länge des Griffels, sondern auch die Ausbildung der Corolla und selbst des Kelches ziemlich veränderlich, wie dieses bei einer monströsen Form nicht auffallend sein kann. Der Gedanke eines hybriden Ursprungs hat sich auch diesem Beobachter aufgedrängt, wird aber von ihm aus triftigen Gründen abgelehnt. Auch Knaf hat sich später von der Unhaltbarkeit seiner Art, für die

er sogar, da sie in keine der Koch'schen Sectionen passt, eine neue Section *Heteranthos* gründete, überzeugt und in dem von seinem Schwiegersohne L. Čelakovský verfassten Prodromus der Flora von Böhmen findet sich diese interessante Form, auf die auch bei uns zu achten wäre. S. 669 als *T. pratense* β. *pedicellatum* Knaf aufgeführt.

Die von A. Braun in einer handschriftlichen Notiz in seinem Herbar ausgesprochene Vermuthung, dass auch die von Wilms an der Saline Königsborn bei Unna und im botanischen Garten in Münster beobachtete und in den Verhandl. d. naturhist. Vereins Rheinl. und Westphalens, IX. Jahrg. 1852. S. 582 erwähnte »Abart des *T. pratense* L.« hierher gehört, hat viel für sich. Dafür spricht der Vergleich mit *T. arvense* L. und *T. lappaceum* L., welcher auch diesen Botaniker auf den von ihm übrigens zurückgewiesenen Verdacht der Hybridität brachte, und die hellere, blass schmutzigrothe Blüthenfarbe. Ohne Ansicht von Exemplaren lässt sich indess, da Wilms über die wichtigsten Merkmale unserer Form, die gestielten Blüthen und die Kürze der Corolla, sich nicht ausgesprochen, die Identität nicht behaupten.

[Nachträglicher Zusatz. Nach einem soeben von Herrn Med. Assessor Dr. Wilms freundlichst übersandten Exemplare ist das von ihm besprochene *Trifolium* von der hier beschriebenen Form, mit der sie nur durch die Kürze der Corolla übereinstimmt, durch sitzende Köpfe und Blüthen verschieden, stellt aber wohl ebenfalls keine Varietät, sondern, worauf schon das vereinzelte Vorkommen deutet, eine monströse Form dar.]

Herr H. Potonié machte unter Vorlage der besprochenen Pflanze folgende Mittheilung:

Eine interessante Himbeer-Varietät sammelte Herr F. Hoffmann in einem Garten in Charlottenburg. Er schreibt mir, dass die Blätter der Hauptstämme im Durchschnitt ganz, die der Schösslinge dreitheilig seien; ferner erwähnt er, dass diese Varietät unfruchtbar sei. In A. Braun's Verjüngung in der Natur (Verf. beobachtete sie bei Freiburg i. Br.) finde ich sie *Rubus idaeus integrifolius* genannt, auch wurde sie in England unter den Namen *R. Leesii* Bab. als eine eigene Art beschrieben und ist neuerdings bei Bromberg und vor Kurzem auch von Herrn E. Krause in den Barnstorfer Tannen bei Rostock gefunden worden. Ausserdem ist sie nach Focke (Synops. Rub. Germ. S. 100) in Holland, Schweden und Norwegen beobachtet. Hier und da trägt sie auch Früchte, wie auch Dr. Focke neuerdings diese Form sogar aus Samen fortgepflanzt hat.

Sammlungen.

F. Arnold, Lichenes exsiccati Tiroliae et Bavariae. Nr. 737-780. Mit zahlreichen Supplementen. München.

Farlow, Anderson and Eaton, Algae Americae borealis exsiccatae. Fasc. III, 30 specimm. exsicc. cont. Cambridge 1879. 4,20 M.

Carlo Spegazzini, Decades Mycologicae Italicae. Dec. 1. 2 u. 3. In Carton 9 M. Mailand, U. Höpli. 1879. (Das ganze Werk wird 25—30 Decaden umfassen.) Vergl. Bot. Ztg. S. 207.

H. Wagner, Cryptogamen-Herbarium. Lief. 1. 4. 5 und 7. Bielefeld, 1879. 8°. (Jede Lief. 0,90 M.)

Wittrock et Nordstedt, Algae aquae dulcis exsiccatae praec. Scandinaviae. Fasc. V. VI. Upsala 1879. c. 100 specc. exsicc. 50 M.

Personalnachrichten.

In der Nacht vom 17. auf den 18. Mai starb in Paris Eduard Spach. Zu Strassburg am 26. November 1801 geboren, studirte er an der Hochschule seiner Vaterstadt Naturwissenschaften, ging dann 1824 nach Paris und trat im Jahre 1828 mit seinem zum Professor am Museum ernannten Lehrer Mirbel in das Personal des Jardin des plantes ein, zuerst als Aide naturaliste, später zum Garde général der Herbarien ernannt. Seine Verdienste um diese Sammlungen sowohl, als seine zahlreichen, durch Sorgfalt und Genauigkeit ausgezeichneten Arbeiten auf dem Gebiete der beschreibenden Botanik, nicht minder einige von ihm mit Mirbel gemeinsam publicirten entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen haben seinen Namen längst und auf die Dauer zu einem in der botanischen Litteratur hoch geachteten gemacht.

Am 25. Mai starb zu Berlin, kurz vor Vollendung seines 70. Lebensjahres, Prof. Dr. Karl Heinrich Emil Koch, der bekannte Orientreisende und Dendrologe.

Zu Cambridge (England) starb der Curator des botanischen Gartens, William Mudd, als Lichenologe bekannt.

Der seitherige Director der Obstbaumschule zu Brumath im Elsass, Rudolph Göthe, ist zum Director des Obst- und Weinbau-Instituts zu Geisenheim ernannt und hat mit Anfang Juni seine neue Stelle angetreten.

Neue Litteratur.

Verhandlungen der k. k. zool.-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1878. 28. Band. Wien 1879. 8°. Bot. Inhalt (von kleinen, zumal floristischen Mittheilungen abgesehen): Grunow, Cleve's und Möller's Diatomeen-Sammlung. — G. Beck, *Achillea Reichardtiana*, ein neuer Bastard. — E. Hackel, Ueber ährenförmige Grasrispen. — W. Voss, Materialien zur Pilzkunde Krains. Mit 1 Tafel. — Fr. Löw, Beiträge zur Kenntniss der Milbengallen (Phytoptocecidien.) Mit 1 Tafel. — W. Stapf, Einfluss geänderter Vegetationsbedingungen etc. Vergl. Bot. Ztg. 1878. p. 702. — Arnold, Lichenologische Ausflüge in Tirol. XVIII, XIX. — A. M. Smith, Flora von Fiume. — J. E. Hibsch, Die Strauchflechten Nieder-Oesterreichs. — St. Schulzer v. Müggenburg, Mycologische Beiträge III. — F. v. Thümen und W. Voss, Neue Beiträge zur Pilzflora Wiens. — Th. A. Brahin, Zweiter Nachtrag zur vergleichenden Flora Wisconsins.

Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Paris. 6. Nov. 1878. — H. Baillon, Développement de la couronne des Narcisses à bouquet. — Id., Sur un nouveau genre *Payera*. — Id., Sur les caractères généraux des Araliacées. — Id., Sur la préfloraison de la corolle dans les Rubiacées. — Id., De l'influence de l'âge des graines du Melon sur la production des sexes. — Id., Sur l'organisation de l'*Olostyla*. — **4. Dec. 1878.** — H. Baillon, Sur le genre *Bonannia* Guss. — Id., Sur l'organisation et les affinités du *Jackia*. — G. Dutailly, Sur les formations variables qui peuvent se produire dans la moelle des Plantains. — **1. Janv. 1879.** — E. Mussat, Des *Cupularia* considérés comme formant une section du genre *Inula*. — H. Baillon, Sur les limites du genre *Paederia*. — Id., Sur l'organisation du *Cremocarpon*.

Annales de la Société botanique de Lyon. 6e année, 1877—78. Nr. 2. 212 p. gr. 8°. — Inhalt: Sitzungsberichte. Floristische Details. Excursionsberichte. — St. Lager, Géographie botanique de la Bresse. — Sargnon, Herborisations en Corse. — Debat, Bryologische Mittheilungen. — Cusin, Les Pêchers cultivés en France appartiennent-ils à plusieurs espèces? — St. Lager, Des races et des variétés.

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. 4e Série. T. II. 1878. 8°. — O. Debeaux, Contributions à la flore de la Chine. Florule de Tché-fou, prov. de Chan-tong (fin.). — A. Clavaud, Sur le *Bidens heterophylla* Ort. (Mit Taf.). — Id., Sur un hybride remarquable des *Centaurea nigra* et *Calcitrapa* (mit Taf.). — Id., Sur le véritable mode de fécondation du *Zostera marina*. — P. Brunaud, Liste des plantes phanérogames et cryptogames croissant spontanément à Saintes (Charente Inférieure) et dans les environs.

Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VI. T. VII. Nr. 1 et 2. — L. Crié, Recherches sur les Dépazées. — C. E. Bertrand, Études sur les téguments séminaux des végétaux phanérogames gymnospermes. — G. Bonnier et Ch. Flahaut, Observations sur les modifications des végétaux, suivant les conditions physiques du milieu.

— — **Nr. 3.** — G. Bonnier et Ch. Flahaut, Observations sur les modifications des Végétaux suivant les conditions physiques du milieu. — Asa Gray, Géographie et Archéologie forestière de l'Amérique du Nord. — P. Sagot, Sur une vigne sauvage à fleurs polygames croissant en abondance dans les bois de Belley (Ain). — Asa Gray, Note sur le *Shortia galacifolia* et révision des Diapensiacées. — P. van Tieghem, Sur la Gomme de Surcrerie *Leuconostoc mesenteroides*.

Sitzungsbericht der Société Royale de Botanique de Belgique. 1879. — **1. März.** — Delogne, *Trametes Kalchbrenneri*. — L. Errera, Ueber Bestäubung von *Geranium*. — Floristisches. — **5. April.** — Crépin, Anwendung der Photographie für Pflanzenpaläontologie. — L. Errera, Ueber *Dionaea*. — Floristisches.

Arbeiten der St. Petersburger Ges. der Naturforscher, red. von A. Beketoff. **T. IX. 1878.** 8°. (Russisch). Bot. Inhalt: C. Gobi, Ueber einen neuen Pflanzenorganismus, *Rivularia flos aquae*, welcher die Wasserblüthe verursacht. — Id., Algenflora des weissen Meeres und der angrenzenden Theile des nördlichen Eismeeres. — C. Mereschkowski, Versuch einer Erklärung für den Mangel von Homologien zwischen dem Thier- und dem Pflanzenreich. — Id., Die *Diatomaceae* des weissen Meeres.

Flora 1879. Nr. 4. — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.). — C. Kraus, Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter (Forts.).

— **Nr. 5.** — C. Kraus, Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter (Forts.).

— **Nr. 6.** — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.). — C. Kraus, Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter (Schluss). — v. Thuemen, Diagnosen zu Thuemen's »Mycotheca universalis«.

— **Nr. 7.** — A. Schmid, Christian Heinrich Funk, eine biographische Skizze. — v. Thuemen, Diagnosen zu Thuemen's »Mycotheca universalis« (Forts.).

— **Nr. 8.** — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.). — v. Thuemen, Diagnosen zu Thuemen's Mycotheca universalis« (Forts.).

— **Nr. 9.** — E. Hackel, Agrostologische Mittheilungen. — St. Schulzer, Mycologisches. — v. Thuemen, Diagnosen zu Thuemen's »Mycotheca universalis« (Schluss). — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

— **Nr. 10.** — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.). — E. Hackel, Agrostologische Mittheilungen. — O. Böckeler, Mittheilungen über Cyperaceen.

— **Nr. 11.** — J. Müller, Lichenologische Beiträge. — — E. Hackel, Agrostologische Mittheilungen. — Die Objectivsysteme für homogene Immersion von Carl Zeiss.

— **Nr. 12.** — M. Westermaier, Ueber das markständige Bündelsystem der Begoniaceen. — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

— **Nr. 13.** — M. Westermaier, Ueber das markständige Bündelsystem der Begoniaceen (Schluss). — W. Nylander, Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Hedwigia 1879. Nr. 2. — Repertorium. — **Nr. 3.** — Repertorium. — **Nr. 4.** — Winter, Einige Mittheilungen über die Schnelligkeit der Keimung der Pilzsporen u. d. Wachsthums ihrer Keimschläuche. — Repertorium.

Revue Mycologique, dir. par M. C. Roumeguère. **1e année. Nr. 2. Avril 1879.** p. 49–96. 1 Tafel. 8°. — Hommage à la mémoire de J. B. Mougeot. Reliquiae Mougeotianae. — Index zu Cent. I—IV von Roumeguère, fungi selecti Galilaei exsiccati. — de Thuemen, Hyphomycetes nonnulli novi Americani. — Recherches de M. J. Müller sur la nature des Lichens (vergl. oben p. 223). — Fourcade et Roumeguère, Les Champignons des galéries souterraines des thermes de Bagnères-de-Luchon. — Quélet, La tribu des Nuclées (*Pyrenomycetes* Fr.). — Roumeguère, Culture des Champignons comestibles etc. — Gillet, Note sur le *Agaricus unicolor*. — Bibliographie etc.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten etc. April 1879. — C. Bouché, Decorative Gräser und Cyperaceen (Schluss). — G. Eichler, Ermittelung des Sonnenstandes etc. (Schluss). — C. Koopmann, Mittheilungen aus Mittel-Asien.

Botaniska Notiser utg. af O. Nordstedt. **17. Mai 1879. Nr. 3.** — Caspary, Welche Verbreitung haben die Nymphaeaceen in Scandinavien? — A. P. Winslow, Göteborgs tractens *Salix*- und Rosenflora.

Journal of the Queckett Microsc. Club. Nr. 39. — W. H. Gilburt, On the floral development of *Helianthus annuus*.

Grevillea. Nr. 43. März 1879. — C. Cooke and C. B. Plowright, British *Sphaeriacei*. — Cooke, Some exotic fungi. — Id., Californian fungi. — Crombie, New british Lichens. — Passerini, Two species of *Peronospora*. — O. Comes, Some species of Neapolitan fungi.

The Journal of botany british and foreign, ed. by Trimen and Moore. **Nr. 197. May 1879.** — Baker, Synopsis of the Genus *Aechmea*. — H. F. Hance, A Chinese *Fontanesia*. — A. W. Bennett, *Polygaleae* Americanae novae v. parum cognitae. — Hart, Flora of N. W. Donegal (Schluss). — Howse, Crypt. Flora of Kent, Fungi (Forts.). — Notizen. — New Genera and Species of Phanerogamous plants published in Periodicals in Great Britain during the year 1878.

Abbay, R., Observ. on *Hemileia vastatrix* the Coffee-leaf Disease. London, 1879. 8°. w. 2 col. pl.

Baillon, H., Histoire des Plantes. Monographie des Mélastomacées, Cornacées et Ombellifères. Paris 1879. gr. in-8°. fig.

Beccari, O., Malesia. Raccolta di osservaz. botan. intorno alle piante dell' Arcipelago Indo-Malese e Papuano. Vol. I. Fasc. 3. Firenze 1879. 4°. fig.

Bentham, G., Notes on *Euphorbiaceae*. London 1879. 8°. 82 p.

Beinling, E., Untersuchungen über die Entstehung der adventiven Wurzeln und Laubknospen an Blattstecklingen von *Peperomia*. Breslau 1878. 8°.

Biedermann, G., Blätter-Buch. Prag 1879. 8°. m. Abb.

Böckeler, O., Die Cyperaceen des königl. Herbar. in Berlin. 2 Bde. (Abdr. a. Linn. Bd. 35—41). Berlin 1879. 8°. 1672 p. mit vollst. Register.

Brown, N. E., The *Stapelieae* of Thunberg's Herbarium, w. descr. of 4 new genera of *Stap*. London 1878. 8°. w. 2 pl.

Buschbaum, H., Flora d. Landrosteibez. Osnabrück. Osnabrück 1879. 16°.

Cohn, Dr. Ferd., Kryptogamen-Flora von Schlesien. Im Namen der Schles. Ges. für vaterl. Cultur herausgegeben, II. Bd. 2. Hälfte. Flechten, bearbeitet von Berthold Stein. Breslau, J. U. Kern. 1879.

Comes, O., Catalogo delle Piante raccolte del Prof. A. Costa in Egitto e Palestina nel 1874. (Acad. Napoli. April 1879.) 14 p. 4°.

Cooke, M. C., Mycographia s. Icones Fungorum. Figures of Fungi from all parts of the world. Part 6: *Verpa, Leotia, Peziza*. London 1879. 4°. w. 13 col. plates. (nrs. 101—113.)

Ferchl, J., Flora von Berchtesgaden. 8°. Salzburg, Dieter 1879.

Fray, J. P., Liste d. Phanérogames et Cryptogames semi-vasculaires du Départ. de l'Ain. Bourg 1879. 8°. 24 p.

Gillet, C., Champignons de France. Les Discomycetes. Alençon 1879. 8.

Harz, C. O., Eine neue *Micrococcus*form im lebenden Thierkörper. Leipzig 1879. 8°. 14 p. mit Kupfert. (Abdruck aus Zeitschrift für Thiermed. 4°.)

— *Actinomyces bovis*, ein neuer Schimmel in den Geweben des Rindes. München 1879. 8°. 16 p. mit 20 Fig. (Abdruck aus dem Jahresb. Münch. Central-Thierarzneischule. 1877—78.)

Haynald, L., Denkrede auf Phil. Parlatore. Budapest 1879. gr. 8°. 63 p.

Höhnel, Franz v., Ueber die Transpirationsgrössen der forstlichen Holzgewächse mit Beziehung auf die forstlich-meteorologischen Verhältnisse. (Aus den Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Bd. II. 1.) Wien 1879. 44 S. 4°.

Jus, H., Les Plantes textiles algériennes à l'Exposition universelle de 1878. Bar s.-Aube. 1879. 8°. 66 p.

Just, L., Jahresbericht, botan., Jahrg. 5. (1877.). Berlin 1879. 8°. 320 p.

Karsten, P. A., Symbolae ad Mycolog. Fenn. IV. acc. observatt. mycol. Helsingf. 1878. 8°. 18 p.

— Mycologia Fennica. Pars IV: Hypodermii, Phycomycetes et Myxomycetes. Helsingf. 1879. 8°. 143 p. et Index.

Kerner, A., Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste. 2. unveränd. Aufl. Innsbruck, Wagner 1879. 68 S. 3 Taf. 4°. (Vergl. Bot. Ztg. 1876 p. 700.)

Kjellmann, F. R., Ueber Algenregionen im östl. Skager Rack nebst Bemerkungen über die Verhältnisse der Bohuslän'schen Meeres-Algenvegetation z. d. Norwegischen. Stockholm 1879. 36 p. mit 1 Karte.

Kitchener, F. A., Year's Botany, adopted to home a. school. 2. ed. London 1879. 8°. fig.

Krüder, C., Pflanzenkunde für Volksschulen. 2. Aufl. Oldenburg, Bültmann und Gerriets 1879.

Kukula, W., Lehrbuch der Botanik für die unteren Classen der Realschulen und Gymnasien. 3. Aufl. 8°. Wien, Braumüller 1879.

Leighton, W. A., Lichen-Flora of the British Islands. Ed. 3. — 8°.

Leuduger-Fortmorel, G., Catalogue d. Diatomées de l'île Ceylan. (Extr. d. Mém. de la Soc. d'Émul. d. Côtes-du-Nord.) Saint-Brieuc 1879. gr. in-8°. 73 p. et 9 plchs. av. explic.

— Catalogue d. Diatomées marines de la Baie de Saint-Brieuc et du Littoral des Côtes-du-Nord. Paris 1879. gr. in-8°. 28 p. (Extr. du Bull. de la Soc. Bot. vol. 25.)

Anzeigen.

Herbarverkauf.

Das Herbar des verstorbenen Prof. Thilo Irmisch zu Sondershausen soll des beschränkten Raumes wegen möglichst bald veräussert werden. Es enthält in 178 Packeten die Flora Deutschlands fast vollständig und in zahlreichen Exemplaren auch die meisten Varietäten. Es schliesst zugleich eine grosse Zahl von Species des übrigen Europa's, sowie ausserdem von Schweinfurth, Ascherson u. A. gesammelter aussereuropäischer Pflanzen ein.

Zu gleicher Zeit soll das Mikroskop des Verstorbenen verkauft werden. Dasselbe ist von Plössel in Wien und ausgezeichnet gut erhalten.

Wegen näherer Auskunft wolle man sich an die in Sondershausen verbleibende Wittwe des Verstorbenen wenden. (31)

Soeben erschien: (32)

Antiquarischer Katalog IV: Naturwissenschaften.

Paul Lehmann,
Buchhandlung u. Antiquariat.
Berlin, W., Französische Str. 33c.

Die **Gutmann'sche Buchhandlung (Otto Enslin)** in Berlin, Friedrichs-Strasse 37, offerirt (33)

1 Botanischen Jahresbericht, Jahrg. I—IV, broschirt (wie neu), Ladenpreis M. 121 — für M. 85 —.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 26.** 27. Juni 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: Adam Prażmowski, Zur Entwickelungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterien-Arten. — Neue Litteratur.

Zur Entwickelungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterien-Arten.

Vorläufige Mittheilung

von

Adam Prażmowski.

Seitdem Cohn*) und Koch**) ihre werthvollen Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des *Bacillus subtilis* und *B. Anthracis* veröffentlicht haben, waren es namentlich zwei Richtungen, die die neuere Bacterienforschung eingeschlagen hat. Einerseits strebte man an, die Entwickelungsgeschichte auch bei anderen Bacterien zu verfolgen, um die nahe liegende Vermuthung, dass auch andere Bacterien-Species ihre Entwickelung mit der Bildung von Sporen abschliessen mögen, auf ihre Richtigkeit zu prüfen. In dieser Hinsicht wären namentlich die Arbeiten von van Tieghem***) und von Dr. Ewart†) zu erwähnen, von denen der Erste die Entwickelungsgeschichte des *Amylobacter* Tréc. (*Bacillus Amylobacter* v. Tiegh.) lieferte, während Letzterer sich zur Aufgabe stellte, diejenige von *Bacterium Termo* Ehrb. und von *Micrococcus* Cohn zu erforschen. An diese reiht sich dann eine Publication von Pasteur††), in der er über Sporenbildung bei einer Bacterie Erwähnung thut, welche er als den wirksamen Erreger der sogenannten Septicämie betrachtet und welche wohl identisch sein mag mit einer *Bacillus*-Art, die von Dr. Klein*) bei einer von ihm als *Pneumo-enteritis contagiosa* bezeichneten Krankheit entdeckt wurde.

Während nun durch diese Arbeiten die Ansicht immer mehr befestigt wurde, dass die Sporenbildung ein bei den Bacterien sehr verbreiteter, vielleicht auch allgemeiner Lebensprocess ist, haben andere Forscher es unternommen, die näheren Vorgänge bei der Bildung und der darauf folgenden Keimung der Sporen zu prüfen, um auf diese Weise die vielfachen Widersprüche, welche sich aus den Untersuchungen von Cohn und Koch für die Entwickelung der Bacterien im Vergleich mit der anderer niederer Pflanzen ergaben, wo möglich zu lösen und zu beseitigen. Hier darf vor Allem die sorgfältige und gewissenhafte Arbeit von Brefeld**) hervorgehoben werden, der sich zur Aufgabe stellte, nicht nur die Biologie des *B. subtilis* noch einmal durchzuforschen, sondern auch die Bildung und Keimung der Sporen direct unter dem Mikroskope zu verfolgen. Interessant sind auch die von Ewart***) über die Lebensgeschichte des *B. Anthracis* angestellten Untersuchungen, wenngleich sie, namentlich in entwickelungsgeschichtlicher Hinsicht, gar Manches zu wünschen übrig lassen.

Einen eigenen Weg ist Cienkowski†) gegangen, der die verschiedenen Bacterien-Gattungen (*Micrococcus*, *Bacterium*, *Leptothrix* etc.) in einen Entwickelungskreis zu

*) Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. II. Heft 2. 1876.

**) Koch, Die Aetiologie der Milzbrandkrankheit etc. Ibid.

***) van Tieghem, Sur le *Bacillus Amylobacter* etc. Bull. de la Soc. bot. de France. T. XXIV. 1877.

†) Diese letztere Arbeit ist mir nur aus einem kurzen Referate von R. Lankester im Quarterly Journal of Microscop. Science Oct. 1878 bekannt.

††) Pasteur, Comptes rendus. T. LXXXV 1877 und T. LXXXVI 1878.

*) Klein, Experim. Contribution to the Etiology of Infect. Diseases etc. Quarterly Journal of Microsc. Science. April 1878.

**) Brefeld, Untersuchungen über die Spaltpilze. Bericht über die Sitzung der Ges. naturf. Freunde in Berlin. Bot. Ztg. 1878.

***) Ewart J. Cossar, On the Life-History of *Bacillus Anthracis*. Quarterly Journal. April 1878.

†) Cienkowski, Zur Morphologie der Bacterien. Mémoires de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. XXV. 1877.

bringen sucht und so mit seinen Ansichten auf ältere Forschungen von Hallier, Hofmann u. A. zurückgreift.

Ungeachtet aber dieser zahlreichen Untersuchungen, die in dem kurzen Zeitraume von zwei Jahren auf diesem Forschungsgebiete veröffentlicht worden sind, und deren Zahl viel bedeutender werden könnte, wenn ich die minder wichtigen anführen wollte, herrschen noch vielfache Meinungsverschiedenheiten und gegensätzliche Auffassungen, sogar in Bezug auf die am meisten geprüften Fragen. Ja man könnte sogar von manchen der im Vorigen citirten Arbeiten sagen, dass sie mehr zur Verwirrung und zur Häufung der bestehenden Gegensätze, als zu deren Klärung beigetragen haben. In wie weit es mir gelungen ist, Irrungen zu vermeiden und die sich darbietenden Erscheinungen richtig zu erfassen, überlasse ich Anderen zu beurtheilen.

Meine Untersuchungen waren hauptsächlich auf die Erforschung der Entwickelungsgeschichte und der Fermentwirkung des Trécul'schen *Amylobacter* gerichtet. Da ich aber bei denselben zu vielfach anderen, ja sogar diametral entgegengesetzten Resultaten gelangt bin, als es diejenigen sind, die van Tieghem in seiner oben erwähnten Abhandlung mittheilt, so habe ich zur Vervollständigung dieser Arbeit meine Untersuchungen auch auf *B. subtilis* ausgedehnt. Im weiteren Verlaufe meiner Untersuchungen bin ich noch auf einige bis jetzt unbekannte Entwickelungsphasen anderer Bacterien-Arten gestossen, so dass ich auch hier über Vorgänge referiren kann, die bis jetzt der Beobachtung anderer Forscher entgangen sind.

Im Folgenden will ich kurz über die von mir untersuchten Bacterien-Arten Bericht erstatten.

1. *Bacillus subtilis* Cohn. Diese Baterie ist schon vielfach, namentlich von Cohn und Brefeld Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Nach van Tieghem soll ihre Entwickelungsgeschichte genau in derselben Weise verlaufen, wie die des *Amylobacter* Tréc., so dass beide Arten nicht von einander zu unterscheiden wären, wenn nicht letztere in einem gewissen Lebensstadium durch Bildung von Stärke im Innern des plasmatischen Inhalts ausgezeichnet wäre. Dem entgegen habe ich gefunden, dass bedeutende Differenzen sowohl in Bezug auf Grössenverhältnisse als auch in Bezug auf den Entwickelungsgang zwischen beiden Bacterien bestehen*). Der normale Entwickelungsgang von *B. subtilis* verläuft in seinen ersten Stadien genau so, wie er von Cohn im 4. Hefte seiner »Beiträge etc.« geschildert wird, — ausgenommen einige geringe Modificationen, die durch die Verschiedenheit der Ernährung und anderer Einflüsse bedingt werden.

Nachdem die jungen Stäbchen einige Zeit lebhaft herumgeschwärmt haben, setzen sie sich zur Ruhe und wachsen nun durch rasch auf einander folgende Theilungen in längere Fäden aus, an denen die Querwände mehr oder minder deutlich wahrzunehmen sind. Die so entstandenen Fäden zerfallen entweder in einzelne Gliederstäbchen, welche wiederum in Schwärmerzustand übergehen, oder sie bleiben bewegungslos, knicken an einzelnen Stellen um, wodurch eine Gruppe von kürzeren Fäden gebildet wird. Diese theilen sich weiter sowohl an beiden Enden, als auch intercalar, können wieder umknicken und in kürzere Fäden zerfallen oder wachsen zu überaus langen, vielfach gebogenen Fäden aus, bis sie schliesslich ein wirres Geflechte von in und durch einander gewundenen Fäden entstehen lassen, die durch mehr oder minder reiche Schleimaussonderung zusammengehalten werden. Bald hierauf erscheinen in den einzelnen Gliederstäbchen, die sich jetzt trennen können oder im Zusammenhang verbleiben, entweder am Ende des Stäbchens oder mehr der Mitte zu, hellere Punkte, die auf eine dichtere Ansammlung des Plasmas an dieser Stelle hindeuten. Der gesammte Inhalt des Stäbchens zieht sich nun allmählich auf diese Stelle zurück und formt sich zu einer ovalen oder oblong cylindrischen, stark lichtbrechenden Masse, welche nach aussen hin sich mit einer Membran umhüllt und so zur Spore wird. Fast bis zum Augenblick, wo sich der gesammte Inhalt des Stäbchens an eine Stelle zurückgezogen hat, bemerkt man nichts von einer Umfangszunahme oder von einer localen Anschwellung des Stäbchens zur Spindel- oder Kopfform; das Stäbchen bleibt einfach cylindrisch und an beiden Enden entweder abgestutzt oder schwach abgerundet. Erst nachdem die Spore fast fertig gebildet ist, tritt an der Stelle ihres Entstehens eine ganz

*) Ich muss vorausschicken, dass ich *B. subtilis* in denselben Subtsraten gezogen habe, wie den *Amylobacter* und dass es mir in Folge dessen ein Leichtes war, die Verschiedenheit des Entwickelungsganges für beide Bacterien nachzuweisen.

schwache Anschwellung hervor. Diese nicht immer erkennbare Anschwellung ist wohl nur auf die mechanische Dehnung der Mutterzellmembran zurückzuführen, welche durch Ansammlung des früher im ganzen Gliede vertheilten Plasmas an eine Stelle erzeugt wird. So kann es den Anschein gewinnen, als wenn die Spore in einem schon vorher spindel- oder beulenartig angeschwollenen Stäbchen entstünde; die genaue und ununterbrochene Verfolgung des Vorganges belehrt uns aber, dass die Anschwellung keineswegs eine primäre, sondern eine secundäre, auf die eben erklärte Weise entstehende Erscheinung ist.

Unter gewissen Umständen, namentlich bei Sauerstoffmangel, kann bei *B. subtilis* das Auswachsen der Stäbchen in lange, sich verfilzende Fäden unterbleiben; dann aber bleibt auch in der Regel die Bildung von Sporen in den meisten Stäbchen aus.

In Bezug auf Keimung der Sporen kann ich die diesbezüglichen Angaben von Brefeld vollauf bestätigen. Die sich zur Keimung anschickende Spore fängt an allmählich zu erblassen, bis sie schliesslich nach Verlauf von einer halben bis einer ganzen Stunde (bei einer Temperatur von 30—35°C.) ein Lichtbrechungsvermögen erhält, welches ziemlich genau dem der jungen, schwärmenden Stäbchen entspricht. Sie vergrössert dabei ihr Volumen ziemlich um das Doppelte. In diesem Zustande verbleibt sie nun längere Zeit scheinbar unverändert; dann aber erscheint ziemlich rasch, seitlich und genau in der Mitte der länglichen Spore eine kleine Ausstülpung (Keimschlauch), die rasch in die Länge wächst und sich bald durch Querwände in Tochterstäbchen spaltet. Die abgestossene Sporenhaut ist an den beiden Polen ziemlich stark verdickt, so dass schon dadurch der Ort des Auskeimens vorgezeichnet ist. Die Grösse und Gestalt der Sporenhaut sind ziemlich genau die, welche die Spore vor der Keimung hatte.

Was schliesslich die Fermentwirkung des *B. subtilis* betrifft, so wird jetzt nach dem Vorgange von Cohn allgemein angenommen, dass derselbe der wirksame Erreger der Buttersäuregährung ist, eine Ansicht, die auch von van Tieghem getheilt wird. Meine eigenen Versuche, die ich in dieser Hinsicht anstellte, lassen es ausser Zweifel, dass dies nicht der Fall ist. Ob *B. subtilis* ein anderes Ferment bildet, würde noch festzustellen sein; wenn aber die Ansicht von Pasteur richtig ist, dass Gährung ein durch Sauerstoffmangel bedingter Lebensprocess gewisser Lebewesen ist, so würden wir in *B. subtilis* kein Ferment zu suchen haben, denn er gehört zu den entschieden »aërobien« Bacterien, d. h. solchen, die ohne hinreichende Sauerstoffzufuhr nicht gedeihen können.

2. Buttersäure-Ferment (*Vibrion butyrique* Pasteur, *Amylobacter*, *Clostridium*, *Urocephalum* Tréc., *Bacillus Amylobacter* v. Tiegh.). Diese Bacterie hat recht mannigfaltige Schicksale erfahren. Schon die obige Zusammenstellung von Namen, die ihr in verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Autoren beigelegt worden sind, legt beredtes Zeugniss davon ab. Zuerst von Pasteur als Ferment der Buttersäuregährung beschrieben, wurde sie einige Jahre später von Trécul auf spontane Umwandlung der in Zersetzung begriffenen, stärkereichen Pflanzensubstanz zurückgeführt, bis sie schliesslich 10 Jahre später von van Tieghem als das wirksame Agens der Cellulose-Fäulniss bezeichnet wurde. Wahrscheinlich ist es auch dieselbe Bacterie, welche Cohn in der Labflüssigkeit des Magens beobachtet hat, so viel ich aus deren Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen (Beiträge zur Biologie. Bd. I. Heft 3. Taf. V. Fig. 10—12) entnehmen kann*).

Ehe ich auf die physiologischen und biologischen Merkwürdigkeiten dieser Bacterie eingehe, will ich zuerst ihre Entwickelungsgeschichte kurz skizziren.

Die jungen Stäbchen des Buttersäureferments sind nur schwer von denen des *B. subtilis* zu unterscheiden; sie sind zwar in der Regel etwa doppelt so dick und lang, aber dieses Merkmal ist nicht charakteristisch genug, denn es wechselt je nach Ernährung und anderen Bedingungen. Wenn sie in Nährlösungen, also bei Abwesenheit von festen Substraten leben, dann wachsen sie meist in längere Fäden aus, die deutlich durch Querwände gegliedert und frei beweglich sind; ich habe sie aber nie die für die vorige Art charakteristischen, schleimigen Fadengeflechte bilden sehen.

Vielmehr ist der Vorgang der Zoogloeenbildung für diese Bacterie ein ganz anderer. Es ist stets ein einzelnes Stäbchen, welches die ganze Zoogloeen-Colonie gründet**).

*) Vergleiche auch die Zeichnungen von *B. subtilis* im II. Bd. der »Beiträge etc.« vom Jahre 1876. Taf. XI.

**) Es sei hier im Allgemeinen bemerkt, dass auch

Dasselbe setzt sich zur Ruhe und spaltet sich hierauf in zwei Tochterstäbchen, welche alsbald sich trennen und derart verschieben, dass sie nicht über einander, sondern ziemlich neben einander zu liegen kommen. Dieser Vorgang wiederholt sich bei jeder folgenden Generation, bis schliesslich eine Reihe von mehreren stufen- oder zickzackartig angeordneten und durch Schleimaussonderung zusammengehaltenen Stäbchen entsteht. Die Stäbchen dieser Reihe verlaufen nicht parallel, sondern werden meist etwas nach dieser oder jener Seite verschoben, so dass sie unter verschiedenen Winkeln die von der Spitze des obersten zur Spitze des untersten Stäbchens gedachte Linie durchschneiden. Dadurch erklärt es sich leicht, dass der ursprüngliche Gallertstrang bei weiter fortgesetzten Theilungen sich bald in eine Gallertfläche und schliesslich, indem sich einzelne Stäbchen nach oben oder nach unten verschieben oder auch senkrecht zur ursprünglichen Wachsthumsrichtung stellen, in einen Gallertkörper oder Gallertballen von unregelmässiger Anordnung der Stäbchen umformt. Es sei hier noch erwähnt, dass die Zoogloeenbildung nicht nur, wie es van Tieghem behauptet, in engen Räumen (Intercellularräumen der in Zersetzung begriffenen Pflanzengewebe) vor sich geht, sondern auch, und zwar viel lebhafter und energischer, in der umgebenden Flüssigkeit, sowie auch in Nährlösungen, denen keine festen Substrate beigegeben worden sind.

Während nun die Colonie in der vorhin angegebenen Weise durch weiter fortschreitende Theilungen sich vergrössert, stellen einzelne Stäbchen derselben das Längenwachsthum ein, um in das Stadium des Dickenwachsthums zu treten. Letzteres ist entweder mehr localer Natur oder es vertheilt sich ziemlich gleichmässig auf die ganze Länge des Stäbchens; im ersten Falle erhält das Stäbchen die Form einer kurzen Spindel, einer Beule oder einer Kaulquappe (tétard), im letzteren ist es von ellipsoidischer oder cylindrisch-ellipsoidischer Gestalt. Mit dieser Verdickung, welche eine Vergrösserung des Querdurchmessers um das Doppelte bis Dreifache zur Folge hat, geht eine intensivere Ernährung des Stäbchens Hand in Hand; der Inhalt verdichtet sich, was an der stärkeren Lichtbrechung desselben leicht zu erkennen ist, bleibt aber vorläufig körnchenlos und hyalin. Die weiteren Veränderungen können nun je nach Umständen verschieden ausfallen. Entweder erscheint an irgend einer Stelle des angeschwollenen Stäbchens ein kleiner Tropfen von stärkerer Lichtbrechung (bei Spindelformen in der mittleren, bei Kopfformen in der Endanschwellung, bei mehr cylindrischen Stäbchen ist der Ort nicht genauer zu bestimmen), wobei der übrige Inhalt hyalin bleibt, oder es trübt sich der gesammte Inhalt des Stäbchens durch Auftreten einer grösseren Anzahl von Tröpfchen, die sich dann zu einem grösseren Tropfen vereinigen. In beiden Fällen deutet die Stelle, wo der stärker lichtbrechende Tropfen placirt ist, den Ort des Entstehens der Spore an. An dieser Stelle sammelt sich unter steter Verdichtung der gesammte Inhalt des Stäbchens und gestaltet sich schliesslich zu einer ovalen oder auch cylindrischen Spore. Bei frei beweglichen, also nicht in Zoogloeen eingebetteten Stäbchen können diese noch in diesem Stadium ihre Beweglichkeit beibehalten, ein Zustand, welcher von manchen Beobachtern fälschlich als »gekeimte Sporen« aufgefasst wurde.

Wenn schon durch den bisherigen Entwickelungsgang die Annahme plausibel erscheint, dass *Amylobacter* eine dem *B. subtilis* fernstehende Art ist, so liefert doch erst die Art der Sporenkeimung den Beweis dafür, dass beide Bacterien nicht nur specifisch, sondern auch generisch differente Organismen sind. — Die ersten Anzeichen der Keimung sind durch dieselben Veränderungen gekennzeichnet, wie bei *B. subtilis*: die Sporen schwellen an und verlieren ihren Lichtglanz. Nach $1^1/_2$—2 Stunden sind sie alle blass und haben wenigstens um das Doppelte an Volumen zugenommen. Es verfliesst auch hier längere Zeit, bis der Keimschlauch zum Vorschein kommt; bis dahin verändern sie sich nicht weiter, höchstens verlängern sie sich noch um ein Geringes in der Richtung der Längsaxe. Das Austreten des Keimschlauches erfolgt nun an einem der beiden Pole der Spore. Hier wird ein kleines Stück der äusse-

bei anderen Bacterien, die ich in dieser Hinsicht untersucht habe (*B. subtilis* und eine dem Buttersäureferment morphologisch und entwickelungsgeschichtlich sehr nahestehende Bacterie) Zoogloeen aus der Theilung eines einzelnen Stäbchens hervorgehen. Die sogenannten Schleimhäute und Schleimflocken entstehen dadurch, dass mehrere neben und über einander fortwachsende Zoogloeen schliesslich zu einer einzigen zusammenhängenden Masse zusammenfliessen, in der die Grenzen der einzelnen Colonien nicht mehr unterschieden werden können. Selbstverständlich kann das Buttersäureferment keine Schleimhäute auf der Oberfläche von Flüssigkeiten bilden.

ren Sporenhaut resorbirt, wodurch ein rundes Loch entsteht, durch welches der Keimschlauch nach aussen herauswächst. Sobald dies geschehen, beobachtet man ein Zurücktreten des Inhalts von der gegenüberliegenden Wand, und bei günstiger Lage des Objectes kann man auch das junge Stäbchen in seiner ganzen Länge in dem von der Sporenhaut eingeschlossenen Raume verfolgen. Während nun das Stäbchen an seinem vorderen Ende fortwächst und Tochterstäbchen abgliedert, zieht sich sein hinteres Ende allmählich aus der Sporenhaut zurück, bis schliesslich letztere durch einen mehr oder minder kräftigen Ruck abgestossen wird. Die abgestossene Sporenhaut ist deutlich doppelt contourirt und in ihrem ganzen Umfange gleichmässig verdickt; sie ist in linearer Ausdehnung wenigstens zwei Mal so gross, als es die Spore war, deren Umhüllung sie bildete. Die Oeffnung, durch welche das dünne Stäbchen ausgetreten ist, ist an ihr nur in den seltensten Fällen wahrzunehmen: in der Regel erscheint die leere Sporenhaut so, als wenn sie an keiner Stelle durchbrochen wäre.

Durch die eben geschilderte Beobachtung, die ich sie zu wiederholten Malen an keimenden Sporen des *Amylobacter* gemacht habe, wird nicht nur die vorhin schon erwähnte Behauptung van Tieghem's, dass *Amylobacter* in Bezug auf seine Entwickelungsgeschichte eine dem *B. subtilis* am nächsten verwandte Bacterie sei, aufs schlagendste widerlegt, — es wird auch dadurch zum ersten Male der exacte und unanfechtbare Nachweis geliefert, dass in der Gruppe der Spaltpilze trotz der Einfachheit des Organismus eine morphologische Ausbildung von Formen herrscht, welche eine Unterscheidung von Arten und Gattungen nach den in der Systematik geltenden Grundsätzen auf Grundlage der Morphologie und Entwickelungsgeschichte als zulässig erscheinen lässt. Bekanntlich hat Cohn zuerst den Satz ausgesprochen, dass sich die Bacterien ebenso gut in natürliche Arten und Gattungen gliedern lassen, wie jede andere niedere Gruppe des Thier- und Pflanzenreiches. Dieser Satz wurde bis in die gegenwärtige Zeit vielfach angefochten, da er weniger aus morphologischen und entwickelungsgeschichtlichen, vielmehr fast nur aus physiologischen Momenten abgeleitet war. Dass es mir gelungen ist, die Richtigkeit dieses Satzes darzulegen, muss ich mit um so grösserem Nachdruck hervorheben, als es eben das Studium der Arbeiten von Cohn war, welchem ich die wichtigsten Resultate meiner Untersuchungen verdanke.

Wenden wir uns jetzt zur Biologie und Fermentwirkung der in Rede stehenden Bacterie. Nach van Tieghem soll sie das wirksame Agens der Cellulose-Zersetzung sein. Er führt für diese seine Ansicht in seiner ersten Publication folgende Gründe an*):

1. Dass überall, wo eine rasche Zersetzung der pflanzlichen Gewebe stattfindet, diese Bacterie sich in überaus grossen Mengen vorfindet.

2. Dass sie die Fähigkeit besitzt, in einem gewissen Stadium ihres Lebens amorphe Stärke in sich aufzuspeichern, eine Eigenschaft, welche er in Zusammenhang mit Cellulose-Zersetzung zu bringen sucht.

3. Dass sie sich weder in Nährlösungen, noch auf Substraten thierischer Herkunft entwickeln will.

In einer späteren, erst kürzlich veröffentlichten Arbeit**) ist aber van Tieghem von diesen seinen Ansichten sehr weit abgewichen. Wir begegnen hier zuerst der Angabe, dass *Amylobacter* die Eigenschaft besitzt, Cellulose aufzulösen und dieselbe unter Gasausscheidung zu vergähren, einer Angabe, welche, obgleich sie von van Tieghem selbst aus seiner ersten Publication citirt wird, in dieser nicht wiederzufinden ist***). Weiterhin wird eine ganze Reihe von Cellulose-Modificationen aufgezählt, welche der Vergährung durch den *Amylobacter* unzugänglich sind. Schliesslich wird noch erwähnt, dass *Amylobacter* ausser Cellulose noch lösliche Stärke, Dextrin, Glucose und Rohrzucker vergähren kann, wenn ihm diese Substanzen in Nährlösungen neben den nöthigen

*) l. c. p. 132 ff.

**) van Tieghem, Sur la fermentation de la cellulose. Compt. rendus, T. LXXXVIII. Hf. 5. 1879. p. 205.

***) Es ist bezeichnend für die Art der Versuche, aus denen van Tieghem den Schluss abgeleitet hat, *Amylobacter* sei das Ferment der Cellulose-Zersetzung, dass er in seiner ersten Publication nirgends vom »Vergähren« (fermentation), sondern stets nur vom »Verfaulen« (putréfaction) der Cellulose-Membranen spricht; auch wird mit keiner Silbe erwähnt, dass dieser Process von einer Gasentwickelung begleitet wird. Trotzdem glaubt van Tieghem sagen zu dürfen: »En même temps, j'ai montré ... qu'il possède la propriété remarquable de dissoudre la cellulose et de la faire fermenter avec dégagement de gaz.« Dass sich van Tieghem ähnliche Ungenauigkeiten auch in Bezug auf Benutzung fremder Litteratur zu Schulden kommen liess, darauf werde ich bei einer späteren Gelegenheit zu sprechen kommen.

Mineralsalzen geboten werden, und dass sich bei dieser Gährung Kohlensäure ausscheidet und eine Säure producirt wird, welche durch kohlensauren Kalk neutralisirt werden kann. Die Art der Gährung, welche in diesen Medien durch den *Amylobacter* verursacht wird, wird als eine eigene und neue (»spéciale et nouvell«) bezeichnet.

Was nun zuerst die Fähigkeit des *Amylobacter*, Cellulose zu vergähren, betrifft, so wird von van Tieghem selbst zugegeben, dass dieselbe gleich Null ist, wenn ihm neben Cellulose eine andere, so zu sagen, verdaulichere Substanz, wie Zucker, geboten wird. Ich kann hinzufügen, dass das Resultat dasselbe ist, wenn sich neben Cellulose Dextrin, aufgekochte Stärke und vorbehaltlich späterer Untersuchungen auch fettes Oel vorfindet*). Diese Eigenschaft, eine ganze Reihe von Substanzen leichter als Cellulose zu vergähren, ist so ausgeprägt, dass ich lange Zeit geneigt war, zu glauben, *Amylobacter* könne überhaupt Cellulose gar nicht vergähren.

Aber wie auch die Substanzen beschaffen sein mögen, die der Vergährung durch den *Amylobacter* zugänglich sind, das Endresultat ist doch stets dasselbe: es ist stets die Buttersäure, welche sich als Product der Gährung herausstellt. Sie ist schon am dritten Tage der Gährung deutlich durch den Geruch wahrnehmbar, sie kann später bei länger andauernder Gährung durch die chemische Analyse in ziemlich bedeutenden Quantitäten nachgewiesen werden. Dass van Tieghem nicht anzugeben weiss, welcher Art die Säure ist, die durch den Lebensprocess des *Amylobacter* ausgeschieden wird, kann ich mir nur dadurch erklären, dass er entweder unreine Culturen hatte, in welchen die Buttersäure durch die Gährungsproducte anderer Bacterien verdeckt oder neutralisirt wird, oder dass er gar den *Amylobacter* mit einer anderen Bacterie, auf die ich noch später zu sprechen komme, verwechselt hat.

In Anbetracht der Thatsache, dass *Amylobacter* das Ferment der Buttersäuregährung ist, scheint mir überflüssig zu sein, näher auf die Frage einzugehen, ob er zugleich auch das Ferment der Cellulose-Fäulniss oder Cellulose-Gährung bilde. — Es ist wahrscheinlich, dass ausser den im Vorigen genannten sich noch eine ganze Reihe von Substanzen finden wird, die dem Buttersäureferment zugänglicher sind, als Cellulose. Wenn wir beachten, dass die Milchsäure und deren Salze sehr leicht in Buttersäuregährung übergehen, viel leichter als dextrin- und zuckerhaltige Flüssigkeiten, und wenn wir annehmen, dass Cellulose vor ihrer Vergährung, wie van Tieghem selbst angibt, durch den *Amylobacter* zuerst in Dextrin, dann in Traubenzucker umgewandelt wird, so können wir uns der Vermuthung nicht verschliessen, dass Cellulose vielleicht das letzte Endglied einer ganzen Reihe von Verbindungen bilde, die überhaupt als Material für die Buttersäuregährung dienen können. Andererseits kann man als gewiss betrachten, dass die Fähigkeit der Auflösung und Zersetzung der Cellulose nicht blos dem *Amylobacter* zukommt, sondern dass auch andere Bacterien und zwar in viel höherem Grade mit dieser Eigenschaft ausgestattet sind. Wir müssten sonst in allen den Fällen, wo pflanzliche Gewebe der Zersetzung unterliegen, der Bildung von Buttersäure begegnen, was aber nicht der Fall ist, wir müssten auch in dem Maasse, wie die Zersetzung an Raschheit zunimmt, den *Amylobacter* um so üppiger gedeihen sehen, was auch den factischen Verhältnissen widerspricht. Denn in reinen Culturen, in welchen es vom *Amylobacter* förmlich wimmelt, widerstehen die pflanzlichen Gewebe sehr lange und sind selbst nach mehrere Wochen andauernder lebhafter Gährung nur sehr wenig angegriffen; dagegen geht ihre Zerstörung um so rascher von statten, je unreiner die Cultur ist. In allen den Fällen, in welchen die Zersetzung energisch, in 3—4 Tagen vollzogen war, habe ich wohl andere Bacterien in Unmassen, aber keinen *Amylobacter* auffinden können.

Ich kann hier keineswegs auf die anderen Widersprüche, die sich in den beiden citirten Arbeiten van Tieghem's zur Genüge vorfinden, bis ins Detail eingehen, umsomehr, als die physiologischen Vorgänge der Gährung in verschiedenen Medien und unter verschiedenen Bedingungen nur mit ausgedehnter Zuhülfenahme der Chemie erklärt werden könnten. Aber einen Punkt möchte ich nicht mit Stillschweigen übergehen. Es handelt sich um eine Erscheinung, welche von van Tie-

*) Dass *Amylobacter* auch fettes Oel leichter als Cellulose vergähren kann, scheint mir nach meinen Beobachtungen an Culturen, zu denen zerkleinerte, fetthaltige Samen verwendet wurden, sehr wahrscheinlich. Wir wissen übrigens aus den Untersuchungen von Pasteur, dass selbst Glycerin durch das Buttersäureferment vergohren werden kann (Études sur la bière etc. p. 296).

ghem als das charakteristischste Merkmal des *Amylobacter* bezeichnet wird, und welche auf der Eigenschaft desselben beruht, unter gewissen Lebensbedingungen, namentlich in seinen älteren Entwickelungsstadien, eine Verbindung in sich aufzupeichern, die sich in Jodlösungen violett färbt. Diese Erscheinung tritt besonders schön und ausgeprägt hervor, wenn wir das Buttersäureferment auf stärkehaltigen Substraten cultiviren*); sie erscheint aber auch dann, wenn von demselben Cellulose vergährt wird. Sie unterbleibt in allen den Fällen, in denen dextrin- und zuckerhaltige Nährlösungen zur Cultur verwendet werden, sie kommt wieder zum Vorschein, wenn statt dieser sogenannte gelöste Stärke oder Amylodextrin in Anwendung kommen. Da wir in letzterem Falle gerechter Weise annehmen müssen, dass das Amylodextrin direct vom *Amylobacter* aufgenommen wird, so scheint der Schluss gerechtfertigt zu sein, dass auch in den Fällen, wo Stärke und Cellulose vergährt werden, es dieselbe Verbindung ist, welche das Violettwerden der Stäbchen nach Jodzusatz verursacht. Deshalb aber kann von einer »phase amylacée« nur in einem gewissen, beschränkten Sinne die Rede sein, und keineswegs darf die violette Färbung des *Amylobacter* als sein charakteristischstes Merkmal angesprochen werden, um so mehr, als auch andere Bacterien mit dieser Eigenschaft versehen zu sein scheinen.

Schliesslich will ich nicht unerwähnt lassen, dass ich in meinen Culturen häufig eine Bacterie erhalten habe, die habituell und entwickelungsgeschichtlich von dem Buttersäureferment fast nicht zu unterscheiden war. Auch fehlte es ihr nicht an Fähigkeit, sich in Jodlösungen violett zu färben, wenngleich diese Erscheinung auch auf sehr stärkereichen Substraten (z. B. gekochten Kartoffelstücken) nur ausnahmsweise zum Vorschein kam. Ich konnte sie aber jederzeit hervorrufen, wenn ich die umgebende Flüssigkeit mit gelöster Stärke oder Amylodextrin übersättigte. Ihre Vermehrung war ebenfalls von einer lebhaften Gasentwickelung begleitet und durch Lackmuspapier konnte man auch die Bildung von Säure nachweisen. In zwei Beziehungen verhielt sie sich aber ganz verschieden von dem Buttersäureferment.

*) Diese Angaben beziehen sich zunächst auf Culturen in ausgekochten Medien, zu denen Sporen zur Aussaat verwendet wurden. Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, auf einem anderen Wege reine Culturen des *Amylobacter* zu erhalten.

Erstens gingen die jungen Stäbchen bald in Ruhezustand über und bildeten *Zoogloea*-Colonien, welche durch die aufsteigenden Gasblasen auf die Oberfläche der Flüssigkeit getrieben wurden und sich hier zu gelblichweissen Schleimmassen vereinigten von einer Mächtigkeit, wie ich sie bis jetzt bei keiner anderen Bacterie beobachtet habe. Zweitens war die gebildete Säure gewiss keine Buttersäure, denn sie war geruchlos auch da, wo das angewendete Lackmuspapier oder noch besser das zu ihrer Neutralisirung verwendete Ammoniak auf ziemlich bedeutende Mengen von Säure schliessen liessen. Welcher Art die Säure ist, die durch die Lebensthätigkeit dieser Bacterie producirt wird, konnte noch nicht bestimmt werden. Aus den erwähnten und anderen geringeren Differenzen, auf die ich hier nicht näher eingehen kann, sowie auch aus dem Umstande, dass es mir nicht gelungen ist, diese Bacterie in Buttersäuregährung zu bringen, glaube ich schliessen zu dürfen, dass dieselbe ein besonderes Ferment und demzufolge eine besondere Art im Sinne der Cohn'schen Classification bilde.

Eine ausführlichere Auseinandersetzung der im Vorigen kurz skizzirten Ergebnisse meiner Untersuchungen wird in meiner demnächst zu veröffentlichenden grösseren Arbeit erfolgen, welche mit den nöthigen Zeichnungen nebst Angabe der Untersuchungsmethoden versehen sein wird, und in welcher ich auch die systematische Stellung des Buttersäureferments des Näheren besprechen werde.

3. *Vibrio Rugula* Müller. Diese Bacterie fand sich stets in meinen ersten Culturen des Buttersäureferments. In grösseren Mengen habe ich sie zum ersten Male erhalten, als ich Wurzelstücke von *Inula Helenium*, die in einem Reagenscylinder mit destillirtem Wasser übergossen wurden, mit einem Tropfen aus den erwähnten Culturen inficirte. Hier blieb die Entwickelung des Buttersäureferments vollständig aus, dagegen trat unter rascher Zersetzung der Wurzelstücke vorwiegend *Vibrio Rugula* auf neben einer anderen, stäbchenförmigen Bacterie, die ich wegen Mangel an entwickelungsgeschichtlichen Momenten nicht näher specifisch bezeichnen kann. Charakteristisch ist es, dass die Flüssigkeit dieses Cylinders von Anfang an alkalisch reagirte und diese Reaction bis zum völligen Verschwinden jedweden Lebens beibehielt. Eine Uebersiedelung der beiden Bacterien auf in destillirtem Wasser eingetauchte Kar-

toffelstücke ergab dasselbe Resultat; auch hier trat rasche Zersetzung des Gewebes neben stark alkalischer Reaction der Flüssigkeit ein.

Was die Entwickelungsgeschichte von *V. Rugula* anlangt, so ist sie in Kurzem folgende.

Die jungen bis 8 Mikrom. langen Stäbchen sind äusserst dünn, so dass sie wegen dieser Dünnheit und ihrer raschen Bewegung unter Schwärmen von anderen Bacterien leicht übersehen werden können. Sie sind stets deutlich gebogen und die Biegung constant. Sie wachsen zuweilen in längere Fäden aus, welche, wenn sie nicht durch deutliche Querwände gegliedert sind, eine frappante Aehnlichkeit mit der zweiten von Müller aufgestellten Art dieser Gattung (*V. serpens*) haben. Sie bilden auch Schwärme, welche, wie ich glaube, durch Gallertaussonderung zusammengehalten werden. Ihre weitere Entwickelung stimmt mit der des Buttersäureferments ziemlich überein. Sie verdicken ihren Querdurchmesser um das Doppelte bis Dreifache und zwar vorerst gleichmässig in ihrer ganzen Länge. In diesem Zustande bieten sie den Anblick, wie ihn Cohn im ersten Bande seiner »Beiträge etc.« T. III. Fig. 16 abgebildet hat. Dann tritt an einem Ende des Stäbchens und zwar stets hier, nie in der Mitte eine kugelige Anschwellung auf, welche nach und nach den gesammten Inhalt des Stäbchens in sich aufnimmt und so zur Bildungsstätte der Spore wird. Die Sporen von *V. Rugula* sind stets kugelrund und wie die Sporen anderer Bacterien von einem dunklen Rande und einem hellen Hofe umgeben. Dass aber der »helle Hof« nicht in die Constitution der Sporen gehört, sondern nur eine optische Erscheinung ist, dafür werde ich in meiner späteren Arbeit Beweise bringen. Die weitere Entwickelung der Sporen von *V. Rugula* habe ich nicht verfolgt.

4. *Bacillus Ulna* Cohn. Diese zuerst von Cohn aufgestellte *Bacillus*-Art ist sowohl durch ihre bedeutende Grösse, als auch durch die eigenthümlichen, etwas schwerfälligen Bewegungen so charakteristisch, dass man sie leicht unter Hunderten von anderen Bacterien wiedererkennen kann. Ich habe sie zuerst, ebenso wie Cohn, auf gekochtem Hühnereiweiss und unter ähnlichen Umständen, wie dieser, erhalten; später auch durch Aussaat von Sporen auf anderen Substraten. Ihre Dicke variirt zwischen $1^1/_2$—$2^1/_4$ Mik., ihre Länge zwischen 4—10 Mik. Bei günstigen Lebensbedingungen wachsen sie in lange, stets deutlich gegliederte Fäden aus, die sich mit einander verfilzen und zu mächtigen Fadengeflechten vereinigen analog den beiden anderen Arten dieser Gattung *B. subtilis* und *B. Anthracis*. Die Sporenbildung wird dadurch eingeleitet, dass sich das Plasma des Stäbchens entweder an einer Stelle zu einem grösseren Tropfen verdichtet, oder dass die Verdichtung zugleich an mehreren Stellen erfolgt, wo dann die kleineren Tröpfchen an irgend einer Stelle des Stäbchens zu einem grossen, sporenerzeugenden Tropfen zusammenfliessen. Unterschieden ist dieser Vorgang von dem ähnlichen der Zersetzung von Stäbchen dadurch, dass bei Letzterem zwar auch kleine Tröpfchen in grösserer Anzahl erscheinen, aber dieselben nicht zusammenfliessen, sondern bis zur völligen Degeneration des Stäbchens an der Stelle verbleiben, wo sie entstanden sind. Die Gestalt der Sporen ist oblong cylindrisch. Entsprechend der bedeutenden Grösse dieser Bacterie sind auch die Sporen grösser als bei irgend einer anderen Bacterie. Genaue Messungen habe ich aber bis jetzt nicht vorgenommen.

Die Untersuchungen, deren Ergebnisse ich hier in Kurzem mitgetheilt habe, sind im botanischen Laboratorium des Herrn Hofrath Prof. Dr. Schenk zu Leipzig angestellt worden. Es sei mir vergönnt bei deren Veröffentlichung Diesem meinen tiefgefühltesten Dank für die hochherzige Bereitwilligkeit, mit der Derselbe alle zu diesen Untersuchungen nöthigen Hülfsmittel mir zu Gebote gestellt hat, auszusprechen. Auch Herrn Dr. Luerssen, Docenten der Botanik, sowie Hrn. Dr. Degener, chemischem Assistenten des botanischen Instituts, kann ich nicht genug für ihre freundliche Unterstützung meiner Arbeiten danken.

Leipzig, 10. April 1879.

Neue Litteratur.

Leunis, J., Schulnaturgeschichte. 2. Theil Botanik. 9. Aufl., neu bearbeitet von A. B. Frank. 8°. Hannover, Hahn 1879.

Lorenz, F., Botan. Wegweiser in Wiener-Neustadt's Umgebungen. 16°. Wien, Braumüller 1879.

Marchand, L., Des herborisations Cryptogamiques. Conférence faite à l'Ecole sup. de Pharmacie de Paris. — Brux. 1879. 15 p. 8°. (Extr. du Journal de Micrographie T. III.)

Müller, H., Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insecten. I. Bonn 1879. 8°. 59 p. mit Kupfertafeln.

Pichlmayr, F., Prodromus einer Flora des Herzogth. Salzburg u. der angrenzenden Landestheile. 2. Aufl. 8°. Salzburg, Dieter 1879.

Saporta, Comte G. de, Le Monde des plantes avant l'apparition de l'homme. Paris 1879. 416 p. 13 Taf. 8°.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 27.** 4. Juli 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: K. Prantl, Zur Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Salvinia natans. — **Gesellschaften:** Aus den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg (Forts.). — **Litt.:** J. Sachs, Ueber Ausschliessung der geotropischen und heliotropischen Krümmungen während des Wachsens. — **Neue Litteratur.**

Zur Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Salvinia natans.

Von

Prof. K. Prantl.

Gelegentlich einer grösseren Arbeit über die Prothallien der Farne zog ich auch *Salvinia**) in den Bereich der Untersuchung, deren hauptsächlichste Ergebnisse ich in Folgendem mittheile, eine ausführlichere Publication nebst Abbildungen mir vorbehaltend.

Leider ist mir die neueste Arbeit über diesen Gegenstand von Arcangeli nur aus dem dürftigen Referate im Botanischen Jahresbericht**) bekannt geworden und ich muss daher um Entschuldigung bitten, wenn ich Dinge zur Sprache bringen sollte, die dort schon erledigt sind.

Zunächst erscheint eine Verständigung nöthig über den Bau der reifen Makrospore. Ausser der Sporangienwandung, welche oft schon während des Winters unbeschadet der Keimfähigkeit sich ablöst, ist die eigentliche Spore umgeben von einer scheinbar kleinzelligen Hülle, welche mit Russow und Sachs als Episporium bezeichnet sei (Pringsheim's***) Exosporium). Dasselbe haftet fest auf dem derben gelblichen Exosporium, welches bei der Keimung am Scheitel der Spore, dem der Anheftungsstelle des Sporangiums gegenüberliegenden Pole, in drei Lappen aufreisst. Das eigentliche Endosporium ist an der reifen Spore direct kaum nachweisbar; ich bekam es nur einmal an einem Längsschnitt einer Spore zu Gesicht, deren mit Proteinkörnern gefüllter Innenraum von Pilzhyphen aufs deutlichste durchwachsen war; hier hatte sich durch das Messer das Endosporium vom Exosporium abgehoben und umschloss als zarte farblose Membran die Pilzpseudomorphose des Inhalts. Bei der Keimung dagegen erscheint das eigentliche Endosporium vollkommen klar und deutlich, worüber weiter unten. Es sei zuerst hier noch der Configuration des Episporiums am Scheitel der Spore, wo es etwa drei Mal so mächtig ist, als an der übrigen Peripherie der Spore, gedacht. In der Mitte des Scheitels bildet das Episporium eine verlängerte Säule, deren Axe von einer Leiste dichterer Substanz gebildet wird und einem knotenförmigen Vorsprung des Exosporiums aufsitzt. Diese Säule wird ringsumgeben von einer Ringfurche, ausserhalb deren die Masse des Exospors sich wiederum erhebt und über der Mittelsäule convergirt. Wenigstens zur Veranschaulichung der thatsächlichen Verhältnisse ist Schleiden's*) Ausdrucksweise bezeichnend, welcher die mittlere Säule Knospenkern und den äusseren Theil Integument nennt. Bei der Keimung reisst mit dem Exosporium auch der äussere Theil des Episporiums in drei Lappen auf, während zugleich die dichte Axe der Mittelsäule sich von unten her spaltet, so dass vor jedem Lappen ein Drittel der Mittelsäule nach Art einer Ligula zu stehen kommt. Das eben besprochene Verhältniss wird wohl gemeint sein, wenn Juranyi**) von drei an die Stelle von Plasmaplatten tretenden Spalten spricht, welche die Entstehung der drei Lappen bewirken.

---

*) Das Material verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. Sadebeck.

**) Jahrg. IV. 1876. p. 331 ff.

***) Pringsheim's Jahrb. III. p. 514.

*) Grundzüge d. wissenschaftlichen Botanik. 2. Aufl. II. p. 100.

**) Ueber die Entwickelung der Sporangien und Sporen der *Salvinia natans*. Berlin 1873 p. 17.

Die reife Spore schwimmt stets auf der Oberfläche des Wassers (nicht, wie Hofmeister*) angibt, blos von Algen emporgetragen) und zwar so, dass die grösste Axe des Ellipsoids horizontal liegt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die in den Hohlräumen des Epispors eingeschlossene Luft die schwimmende Lage veranlasst, somit hier das ganze Episporium als Schwimmapparat fungirt.

Die Keimung konnte ich bei günstiger Temperatur schon um Weihnachten veranlassen und ich zweifle nicht, dass bei genügender Wärmezufuhr die Sporen schon sofort nach der Reife keimen würden. Ich liess ein grösseres Gefäss, welches das gesammte zu Gebote stehende Material enthielt, am Westfenster stehen und übertrug aus diesem von Zeit zu Zeit Sporen in andere Gefässe an einem Ostfenster, welches mit einer Heizvorrichtung mittelst heissen Wassers versehen ist. Hier erfolgte stets alsbald die Keimung, leider nur etwas ungleich; einzelne Sporen, es waren durchgehends die kleineren, keimten lange Zeit nicht, zuletzt blieben aber immer nur sehr wenige unentwickelt zurück. Am ungeheizten Fenster trat die Keimung, wie auch Pringsheim angibt, erst Ende Februar ein.

Es sei gleich hier erwähnt, dass die Keimung, Entwickelung des Prothalliums, Befruchtung und Entwickelung der Keimpflanze bis zur vollen Grösse des Schildchens auch im Dunkeln vor sich gehen, und zwar unter Chlorophyllbildung und ohne dass an irgend einem Theile eine abnorme Formbildung, Ueberverlängerung und dergl. zu bemerken wäre.

Die ersten Zellbildungen in der Spore sind ausserordentlich schwer zu verfolgen; so viel kann ich jedoch mit Bestimmtheit angeben, dass zu keiner Zeit kugelige Protoplasmamassen zu beobachten sind, welche an einander schliessen**), man müsste denn die auf Schnitten sich in der lästigsten Weise dem Messer anhängende Protoplasmamasse des Sporenraumes und ihre im Wasser erfolgenden Veränderungen für Zellen halten. Im Gegentheile gelang es mir einmal mit völliger Sicherheit, eine einzige Zellwand nachzuweisen, welche den meniskenförmigen vordersten Theil der Spore vom grösseren Sporenraume abschied; der Meniskus ist mit sehr feinkörnigem, trübem, gelblichem Protoplasma gefüllt

*) Vergleichende Untersuchungen p. 108.
**) Juranyi, l. c. p. 18.

und stellt die Mutterzelle des Prothalliums vor; der hintere grössere Raum ist, wie schon vorher die ganze Spore mit Ausnahme des vordersten Randes, mit Proteinkörnern angefüllt. Die Klarlegung dieser Verhältnisse gelingt am besten bei Durchsichtigmachung unverletzter Sporen nach einer Methode, die in der thierischen Histologie in Gebrauch ist, und welche in Folgendem kurz angegeben sei. Die Sporen werden zum Zwecke einer allmählichen Erhärtung des Protoplasmas etwa 10 Minuten in Pikrinschwefelsäure, dann ebenso lange in 70procentigen Alkohol und endlich in absoluten Alkohol gelegt. Aus diesem in Nelkenöl gelegt, zeigen sie, nachdem die Luft des Episporiums durch Erwärmen völlig ausgetrieben ist, geradezu überraschende Bilder.

Die eben erwähnte erste Zellwand, die Basalwand, ist die »glashelle Membran« Pringsheim's; sie setzt sich ringsum an das Endosporium an, das nun im vorderen Theile der Spore als zarte farblose Membran sichtbar wird.

Die weiteren in der Mutterzelle des Prothalliums auftretenden Theilungen zu verfolgen, gelingt weder nach der eben genannten Methode, weil die Dicke der Spore zu beträchtlich ist und beim Aufspringen des Exo- und Epispors die Deutlichkeit des Innern verringert wird, noch auch durch Schnitte in genügender Weise. So leicht es ist, Längsschnitte überhaupt zu führen, da ja in einem Gummitropfen die Spore sich selbst horizontal legt*), so schwer, oder fast unmöglich ist es, eine bestimmte Längsrichtung des Schnittes zu bezwecken oder auch nur am fertigen Schnitte zu beurtheilen. Dazu kommt noch die eigenthümlich schräge und gebogene Lage der wichtigsten Wände, welche kaum eine deutliche Durchschnittsansicht zu Stande kommen lässt.

Das Gesammtbild des Aufbaues, das ich in Folgendem darstelle, gründet sich ausser auf Längsschnitte hauptsächlich auf verschiedene Ansichten und Einstellungen solcher junger Prothallien, welche aus der Spore herauspräparirt wurden. Bei dieser Operation überzeugt man sich auch am deutlichsten von der Existenz eines zarten farblosen Endospors, welches sich vom Exospor loslöst und am Prothallium hängen bleibt, hier jedoch leider nebst den elastisch zusammenklappenden

*) Zur Härtung des Protoplasmas müssen die Sporen vor der Einbettung in 1procentige Chromsäurelösung gelegt werden.

Fragmenten des Exospors das Drehen der jungen Prothallien sehr erschwert.

Mit dem nunmehr zu schildernden Modus des Aufbaues stimmen alle nicht wenig zahlreichen Objecte überein mit Ausnahme ganz vereinzelter, die ich schon wegen des abweichenden Gesammtumrisses für Missbildungen halten muss und zu deuten ausser Stande bin, daher auch hier übergehe.

Ein freigelegtes junges Prothallium hat, von oben (d. h. vom Scheitel der Spore) gesehen, einen ungefähr gleichseitig dreieckigen Umriss mit abgerundeten Ecken, welche mit den drei Lappen des Exosporiums alterniren. Offenbar tritt als erste Wand eine Verticalwand auf, welche eine dieser Ecken abschneidet. Dieses abgeschnittene Drittel, es sei das sterile Drittel des Prothalliums genannt, entwickelt sich mit der Zeit zu dem schon frühzeitig grosszelligen Höcker, der sich stets an der Basis der archegonientragenden Fläche des Prothalliums vorfindet, und niemals Archegonien trägt. Mit der Anlage des sterilen Drittels ist die Orientirung des Prothalliums gegeben. Die dieser Ecke gegenüberliegende Seite des Dreiecks sei die Vorderkante genannt. Die nächste Zellwand in dem vorderen, zwei Dritttheile einnehmenden Raume verläuft im Ganzen quer, d. h. annähernd parallel der Grundfläche des Prothalliums, krümmt sich jedoch an der dem sterilen Drittel zugewendeten Seite nach aufwärts und setzt sich meistens an die Oberfläche an, bisweilen jedoch an die erste Verticalwand. So entstehen zwei Stockwerke, ein unteres, durch die Grundfläche und hinten durch die erste Verticalwand begrenztes, in dem nicht näher untersuchte Theilungen erfolgen, und ein oberes, das die Vorderkante enthält. In diesem oberen Stockwerk entsteht das erste Archegonium durch zwei nach vorn convergirende seitliche Verticalwände, welchen bald beiderseits aussen eben solche Wände folgen, mit Rücksicht auf die Kante als Anticlinen zu bezeichnende, abwechselnd mit Periclinen. Es wird dadurch vorderhalb des Archegoniums eine Scheitelkante constituirt, deren Zellfolge identisch ist mit der eines Farnblattes: auf der Flächenansicht sieht man abwechselnde Anti- und Periclinen (1Theilung), im Längsdurchschnitte das Bild einer zweischneidigen Scheitelzelle.

Besser als durch diese Schilderung der Wände kann ich die Gestaltveränderung des ganzen Prothalliums durch folgendes, freilich etwas triviale Sinnbild veranschaulichen. Anfangs hat das Prothallium die dreispitzige Form eines schwäbischen Bauernhutes; auch die für den Kopf bestimmte Aushöhlung ist dargestellt durch die gekrümmte Lage der Basalwand. Eine der drei Ecken bleibt steril und wird zum Höcker, die gegenüberliegende Kante wächst in die Höhe und so erhält der Hut die Form, wie sie aus der Zeit der französischen Revolution bekannt ist: eine ebene Fläche (Pringsheim's Vorderfläche), welche in der Regel keine Archegonien trägt, und im Vergleich mit anderen Prothallien besser als Dorsalfläche zu bezeichnen wäre; andererseits eine sattelförmig gekrümmte archegonientragende Fläche (Pringsheim's Rückenfläche), die wir Ventralfläche nennen wollen. An ihrer Basis liegt der Höcker, das sterile Drittel.

So lange nun keine Befruchtung eintritt, besitzt die Vorderkante ein Marginalmeristem*), d. h. die ganze Kante zeigt, wenigstens anfangs, überall gleichmässig meristematische Zellvermehrung. Mit der Zeit jedoch lässt diese in der Mitte nach und wandert der Sitz der lebhaftesten Zellbildung nach beiden Seiten aus einander. Auch die Dicke ist an älteren unbefruchteten Prothallien in der Mittellinie geringer, als zu beiden Seiten derselben. Ebenso schreitet auch die Archegonienbildung nicht gleichmässig dem ganzen Rande folgend fort, sondern lässt auf der Mittellinie zuerst nach und entfernt sich gleichsam schrittweise von dieser Mittellinie, sich auf die beiden Seiten des Vorderrandes zurückziehend. Die meristematische Zellvermehrung am Vorderrande hält jedenfalls an, so lange die Reservestoffe der Spore ausreichen; Wurzelhaare habe ich in Wasserculturen nie auftreten sehen; die Culturen auf Torf gelangen mir zum Theil nicht, zum Theil sind sie gegen die übrigen noch so weit zurück, dass ich noch nichts darüber aussprechen kann.

Sobald jedoch Befruchtung eintritt, nimmt der Embryo die ganze Reservenahrung für sich in Anspruch; wohl in Folge davon erlischt die meristematische Thätigkeit und alle jeweils vorhandenen Zellen wachsen zu einer bestimmten Grösse, wobei die des Randes papillös auswachsen und, wenn die Befruchtung nicht zu spät erfolgt, sich die bekannten beiden seitlichen Flügelfortsätze entwickeln.

Was die Archegonien selbst anbetrifft, so bildet das erste keine Basalzelle; die Centralzelle sitzt unmittelbar dem basalen Stockwerk

*) S. meinen Aufsatz in Flora 1878.

des Prothalliums auf, welches anfangs einschichtig, später zweischichtig wird. Die Centralzelle ist schon von Anfang gegen den Vorderrand hin gestreckt. Bezüglich der Halsbildung kann ich den Angaben Pringsheim's und Janczewski's nichts Neues hinzufügen.

In der Mehrzahl der Fälle bilden sich die Archegonien nur auf der oben Ventralfläche genannten Seite, welche hinten den Höcker trägt, jedoch greift zu beiden Seiten die Archegonienbildung schon bald etwas auf die Dorsalfläche über. Wiederholt fand ich an älteren Prothallien zwei Archegonien auf der Dorsalseite regelmässig zu beiden Seiten der Mittellinie vertheilt. Der Gegensatz zwischen Dorsal- und Ventralseite ist hier nicht, wie bei den Farnen, durch die Lage zum Horizont (genauer gesagt, die Beleuchtung) bestimmt, sondern offenbar dem Prothallium selbst inhärent. Die Archegonienvertheilung ist stets die gleiche, mag die eine oder andere Seite nach oben oder unten gewendet sein. So liegt die Sache wenigstens bei den auf Wasser schwimmenden Prothallien, mögen sie am Lichte oder im Dunkeln wachsen; wie es sich bei den Torfculturen verhalten mag, kann ich zur Zeit noch nicht angeben.

Nur Weniges kann ich bezüglich der Mikrosporen anführen. Die Sporen liegen, wie Durchschnitte zeigen, nur an der Oberfläche des Sporangiums. Der Innenraum und die Interstitien zwischen den Sporen werden vom schaumigen, lufthaltigen Episporium eingenommen. Die Zelltheilungen treten schon im Innern der Spore auf, deren Exospor dreilappig aufreisst; und die sich streckende Basalzelle hebt die beiden vorderen (bisweilen nur eine) Zellen empor. Ich glaube, die beiden vorderen Zellen ebenso gut, wie als zweistöckiges Antheridium auch als zwei Antheridien deuten zu können, deren jedes eine Gliederzelle des rudimentären Prothalliums einnimmt. In jeder dieser Zellen zerfällt das Protoplasma durch kreuzweise Theilung in einer Ebene in vier Zellen, welche die Spermatozoiden unmittelbar bilden. Das hierfür nicht verbrauchte Protoplasma fand ich häufig ohne bestimmte Form und Lage regellos vertheilt. Die Spermatozoiden sind Spiralfäden von anderthalb oder zwei Umgängen, welche ich stets in ihre Blase eingeschlossen schwärmen sah. In letzterer fallen einige stark contourirte Körnchen auf.

Wollen wir schliesslich einige Vergleichspunkte mit anderen Prothallien hervorheben, so wird man durch die anfänglich tripolare Entwickelung an die drei gleichwerthigen Fäden des Hymenophyllaceenprothalliums erinnert; nur wird hier zunächst der grosse Sporenraum durch eine Querwand abgeschieden. Von den drei Entwickelungsrichtungen bleibt eine, das sterile Drittel, alsbald zurück, die beiden anderen verschmelzen zu einer Kante, in der aber doch die beiden Pole in der Archegonienbildung sich geltend machen. Es erinnert dies wiederum an *Selaginella*, bei welcher die Archegonien drei mit den Lappen des Exosporiums alternirende Reihen bilden; hier bei *Salvinia* sind es nur zwei solcher Reihen; die dritte Seite bleibt steril, wird zum Höcker. Der mit Proteinkörnern gefüllte Sporenraum bei *Salvinia* ist unfähig zur Zellbildung, während er bei *Selaginella* das Endosperm erzeugt.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass auch *Marsilia* und *Pilularia* sich mit *Salvinia* leicht vergleichen lassen; leider war das mir zu Gebote stehende Material dieser beiden nicht keimfähig, was ich umsomehr bedaure, als das Durchsichtigmachen mit Nelkenöl hier mit noch mehr Erfolg angewendet werden kann, als bei *Salvinia*.

Wenn ich Hanstein's Zeichnungen vergleiche, so scheint es nach Taf. X Fig. 27 in Pringsheim's Jahrb. IV., dass ein steriles Drittel hier nicht abgeschieden wird, vielleicht nicht drei, sondern vier Abschnitte vorhanden sind; hiermit würde auch übereinstimmen, dass, im Falle das erste Archegonium nicht befruchtet wird, das Prothallium allerseits als Ringwall emporwächst (s. Monatsber. der Berliner Akademie 1862). Doch scheint hier die Weiterentwickelung bei Ausbleiben der Befruchtung nur sehr selten einzutreten.

Aschaffenburg, April 1879.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 27. December 1878.

Herr H. Bauke demonstrirte die Prothalliumentwickelung bei *Platycerium grande* J. Sm. (vergl. Bot. Ztg. 1878 Nr. 48).

Derselbe sprach ferner über die Abhängigkeit der Bilateralität des Farnprothalliums von äusseren Kräften. Die hier bis zur Zeit von demselben erhaltenen Resultate sind folgende.

Die Bilateralität*) des ausgebildeten, horizontal oder schräg aufwärts wachsenden Farnprothalliums ist im Allgemeinen ausschliesslich auf den mehrschichtigen Theil desselben, also auf das Parenchympolster resp. die Mittelrippe beschränkt**). Es äussert sich diese Bilateralität im Wesentlichen in folgenden Punkten:

1) Die Oberseite ist im Allgemeinen eben, oder parallel zur Wachsthumsrichtung schwach concav gekrümmt; sie erscheint relativ glatt, indem die einzelnen Zellen sich relativ schwach hervorwölben. Dagegen ist die Unterseite nicht nur stark convex gekrümmt, sondern ihre Oberfläche ist immer mehr oder weniger uneben, indem die einzelnen Zellen sich hier stark hervorzuwölben pflegen.

2) Die Rhizoiden sind unter normalen Verhältnissen immer, die Archegonien mit meist sehr vereinzelten Ausnahmen auf die convexe Unterseite beschränkt.

Diese Bilateralität ist nun, wie Vortr. gefunden hat, nicht inhärent, sondern durch die Schwerkraft inducirt. Den Beweis hierfür liefern:

1) Die vom Vortr. in dessen oben erwähnter Mittheilung (Bot. Ztg. 1878 Nr. 48 f.) angeführten Erscheinungen bei senkrecht aufwärts wachsenden Prothallien von *Lygodium* und *Balantium*; dieselbe Erscheinung beobachtete Vortr. bei allen Vorkeimen, bei welchen der Polsterscheitel sich vertical aufrichtete, so z. B. auch bei wuchernden Prothallien von *Ceratopteris thalictroides* Brongn. Krümmt sich der Prothalliumscheitel wieder abwärts, so verschwinden die Rhizoiden und Archegonien von der nunmehrigen Oberseite und bleiben auf die nach unten gewandte Seite beschränkt, mag dieselbe anfangs Ober- oder Unterseite gewesen sein.

2) Die Thatsache, dass allgemein bei den Farnprothallien die Rhizoiden regelmässig an der tiefsten Stelle der betreffenden Polsterzellen entstehen***). Letztere wölben sich dabei im Allgemeinen grundwärts vor, und hierauf erfolgt dann die Abgrenzung dieses untersten, stets dicht mit Protoplasma erfüllten Theiles der Zelle durch eine Membran, welche bei den vom Vortr. darauf hin untersuchten Vorkeimen keine bestimmte Orientirung zur Richtung der Schwerkraft zeigt, und auch zur Wachsthumsrichtung des Prothalliums bald senkrecht, bald mehr oder minder schief oder mit ihr zusammenfallend verläuft. Die so entstandene hervorgewölbte, kleine Zelle stellt die Anlage des Rhizoides dar; diese kann in ein solches auswachsen oder nicht; inwieweit hierauf der Feuchtigkeitsgrad von Einfluss ist, bleibt genauer zu untersuchen.

*) Ueber die Terminologie vergl. Sachs, Lehrbuch.
**) Von dem dauernd einschichtigen Prothallium von *Hymenophyllum* abgesehen.
***) Vergl. auch Kny, Die Entwickelung der Parkeriaceen etc. 1875, S. 12 des Sep.-Abdruckes.

3) Bei senkrecht aufwärts wachsenden Prothallien nimmt die ehemalige Oberseite auch abgesehen von dem Auftreten der Archegonien und Rhizoiden ganz die Beschaffenheit der ehemaligen Unterseite an; krümmt sich dann der fortwachsende Scheitel rückwärts, so erhält die nun ehemalige Unterseite die Structur der ursprünglichen Oberseite, während letztere das Gepräge der anfänglich nach unten gekehrten Seite behält.

Es folgt aus den angeführten Thatsachen, dass das Prothallium der Farne sich zur Schwerkraft ähnlich verhält wie die Brutknospen von *Marchantia* nach den Untersuchungen Pfeffer's. Während bei den letzteren jedoch die Entstehung der Rhizoiden an bestimmte, von vornherein durch ihren Inhalt (resp. wie bei *Lunularia vulgaris* Raddi auch durch ihre Grösse) ausgezeichnete Zellen gebunden ist, ist ein solcher Gegensatz bei den Prothallien der Farne nicht vorhanden. Ferner ist hier zu betonen, dass wenigstens bei allen vom Vortr. daraufhin untersuchten Vorkeimen die Rhizoiden durchaus auf die nach unten oder nach dem Horizonte hingewandte Seite des Polsters beschränkt waren, wogegen dieselben bei jenen Brutknospen, wie Pfeffer gezeigt hat, auch auf der nach oben gewandten Seite erscheinen, wenn die Neigung gegen die Verticale gewisse Grenzen nicht überschreitet. Wenn daher eine solche innere Kraft bei den Prothallien nachweisbar ist, wie sie sich aus dem angedeuteten, hier nicht näher zu berührenden Verhalten bei *Marchantia* ergibt, so muss sie im Verhältniss der Schwerkraft viel schwächer sein als dort; ob aber überhaupt eine solche innere Kraft bei den Vorkeimen existirt, müssen Rotationsversuche zeigen, welche Vortragender in nächster Zeit anstellen zu können hofft. Uebrigens ist es ja auch möglich, dass sich in dieser Hinsicht die Prothallien verschiedener Farne verschieden verhalten.

Eine bestimmte Abhängigkeit der beschriebenen Vorgänge bei dem Prothallium der Farne vom Licht liess sich nicht nachweisen; die Erscheinungen waren dieselben, mochte der wuchernde Vorkeim diese oder jene Seite dem Lichte zukehren. Dagegen weisen verschiedene Thatsachen darauf hin, dass wie bei den Brutknospen von *Marchantia* auch beim Farnprothallium die Berührung mit einem festen Körper bei Gegenwart der nöthigen Feuchtigkeit (Wasser selbst wirkt hier wie dort nicht wie ein fester Körper) die Erzeugung von Rhizoiden an jeder beliebigen Stelle der Oberfläche veranlasst; indessen sind die Untersuchungen des Vortr. hierüber sowohl, wie über die nothwendige Stärke und Dauer der Berührung noch nicht abgeschlossen, und behält sich derselbe genauere Mittheilungen über diesen Punkt bis auf weiteres vor. So viel steht übrigens fest, dass, nach

den Angaben Pfeffer's zu urtheilen, die Empfindlichkeit der Brutknospen von *Marchantia* gegen solche Berührung bedeutend grösser ist als die der Farnprothallien.

Alle bisherigen Erörterungen bezogen sich auf den die Archegonien tragenden, mehrschichtigen Theil des Prothalliums. Für das mehrschichtige Prothallium von *Marsilia* scheint nach den Andeutungen Hanstein's und Leitgeb's ganz dasselbe zu gelten. Was die einschichtige Fläche des Farnvorkeims anbelangt, so hat sich Vortr. z. B. bei *Platycerium grande* überzeugt, dass auch hier durch Berührung mit dem festen Substrat Rhizoiden erzeugt werden; das Verhalten zur Gravitation scheint hier bei verschiedenen Farnen verschieden zu sein, der Einfluss der Schwerkraft macht sich jedenfalls bei der einschichtigen Fläche im Allgemeinen nicht entfernt in dem Grade geltend, wie bei dem Parenchympolster. Auch hierüber hofft Vortr. in nicht zu ferner Zeit Genaueres mittheilen zu können.

Herr L. Wittmack berichtete über eine für Deutschland neue Verfälschung des Kaffees durch die Samen von *Cassia occidentalis* L.*). Bei einem Besuch im Reichsgesundheitsamte wurden ihm geröstete Samen gezeigt, von denen Bruchstücke in grösserer Menge auch in einer Probe gemahlenen Kaffees gefunden waren. Dieser Kaffee war einer Militärbehörde zum Kauf angeboten, die jedoch wegen des auffallend billigen Preises Verdacht geschöpft und ihn dem Reichsgesundheitsamte zur Untersuchung vorgelegt hatte. Gleichzeitig waren von anderer Seite dem Reichsgesundheitsamte dieselben Samen nicht blos geröstet, sondern auch roh übersandt worden, und ergaben sich dieselben als die Samen von *Cassia occidentalis* L., welche das Museum schon seit dem Jahre 1867 sowohl roh als geröstet besitzt. Die Samen dieser Pflanze, die ursprünglich vielleicht nur im wärmeren Amerika einheimisch, jetzt fast überall innerhalb der Tropen verbreitet ist, dienen schon seit langer Zeit als Surrogat des Kaffees unter dem Namen »Café nègre«. Sie sind eiförmig, plattgedrückt, am Würzelchen-Ende zugespitzt, 4-4½ Mm. lang, 3-3½ Mm. breit und 1, selten bis 2 Mm. dick, dabei von olivenbräunlicher Farbe, ziemlich matt und am Rande oft noch mit einer dünnen Schicht des Fruchtbreies in Form eines zarten Häutchens bedeckt.

Die gerösteten Samen haben eine ganz andere Gestalt; sind stark aufgedunsen und haben etwa die Form von *Sorghum*-Körnern. Der mikroskopische Bau, namentlich die langen, schmalen Pallisadenzellen der Schale kennzeichnen aber auch in diesem Zustande sie sofort als Samen von Hülsengewächsen.

Nach Rosenthal**) riecht und schmeckt die ganze Pflanze der *Cassia occidentalis* sehr widrig, in Brasilien wendet man die Wurzel gegen Stockungen im Unterleibe an, während die Rinde, die als Cortex Fedegozo auch nach Europa kam, als Fiebermittel gerühmt wird. In Westindien werden die purgirend wirkenden Blätter bei Flechten, Hysterie und Magenbeschwerden, äusserlich zu erweichenden Umschlägen angewendet. »Die Samen«, heisst es weiter, »wirken emetisch (brechenerregend), werden jedoch trotzdem als Kaffeesurrogat benutzt. (Martius.)« — Rosenthal bezieht sich hierbei auf Martius, Systema materiae medicae vegetabilis Brasiliensis (Lipsiae 1843) p. 11.

Die Kataloge der französischen Colonien auf den verschiedenen Weltausstellungen erwähnen der *C. occidentalis* als Café nègre vielfach. Mit Uebergehung der älteren*) sei hier nur das in dem neuesten von der Pariser Ausstellung 1878 zu findende mitgetheilt. Es heisst dort S. 56: (Martinique) *C. occidentalis*, café nègre, zerbe (in früheren Katalogen herbe) puante. Die Wurzeln gelten als diuretisch und die Blätter als purgativ. Die gerösteten Samen geben einen angenehmen Kaffee, der gegen Magenkrankheiten, nervöses Asthma und Sumpffieber gerühmt wird; sie sind emmenagog (den Monatsfluss befördernd). S. 60: (ebenfalls Martinique) Zherbe puante, pied-poule, café nègre, wird gewöhnlich von den Schwarzen an Stelle des Kaffees gebraucht, wenn die Ernte des echten Kaffees schlecht war. S. 94: (Guadeloupe) Ist das beste Surrogat des Kaffees etc. — S. 137: (Senegal) vulgo Bentamaré. Der Aufguss der leicht gerösteten Samen wird gegen Sumpffieber mit kachektischem Charakter angewendet, ist auch emmenagog. Die Neger benutzen es gegen nervöses Asthma und Magenleiden. Aufguss der Blätter purgativ, der der Wurzeln gilt als Gegengift und als purgativ. J. Clouet, Professor an der medicinischen Schule zu Rouen, hat eine ziemlich vollständige Untersuchung über den Café nègre angestellt. Der Apotheker Nalton, Paris, 35 rue Coquillière, stellt daraus die gebräuchlichsten therapeutischen Präparate dar. S. 141: (ebenfalls Senegal) Ist das beste Surrogat des Kaffees. Der Senegal könnte bedeutende Quantitäten zu sehr mässigen Preisen liefern. Das Pulver der leicht gerösteten Samen vermengt sich so mit gemahlenem Kaffee, dass es weder für Zunge noch Auge möglich ist, es zu erkennen, wenn nicht mehr als der fünfte Theil zugesetzt wurde. England, Belgien und Deutschland haben bereits ziemlich starke Quantitäten davon erhalten. S. 155: (Gabon) Die Pflanze findet sich überall wild. Ihre gerösteten Samen haben Geruch und Geschmack des Kaffees; ihre fieberwidrigen und magenstärkenden Eigenschaften machen sie zur Anwendung viel geeigneter als die Cichorie.

*) S. auch Veröffentlichungen des Reichsgesundheitsamtes 1878. Nr. 51.

**) Rosenthal, Synopsis plant. diaphor. p. 1038.

*) Catalogue des produits des Colonies françaises. Paris 1867 p. 119. — A. a. O. (Wiener Ausstellung) Paris 1873 p. 14.

Auch in England ist der Café nègre eingeführt worden. Herr J. Hooker berichtet darüber Folgendes*): »Negro-Coffee«. Die Zollbeamten schickten mir im Anfang des Jahres unter diesem Namen eine Probe, die in Liverpool von Bathurst, am Gambia, importirt war. Sie wurde als *Cassia occidentalis* in Kew erkannt. Nach Livingstone werden sie unter dem Namen »Fedegozo«-Samen am Zambesi als Surrogat des Kaffees benutzt. Monteiro dagegen sagt in seinem Werke: »Angola and the River Congo« vol. II p. 249, dass Fedegozo-Samen nur medicinisch als Surrogat für Chinin gebraucht werden. Die Samen werden geröstet, gemahlen und der Aufguss entweder allein oder gewöhnlich mit Kaffee gemischt getrunken.

Herr P. Ascherson machte den Vortragenden darauf aufmerksam, dass im Berliner Herbarium sich eine Probe Samen von *C. occidentalis* befinde, die durch A. v. Humboldt's Vermittelung eingegangen ist. Diese Probe trägt die Aufschrift (von Klotzsch's Hand): Palo de Busca. Chilenchile Incolarum. Wild Coffee Angl. Sem. Cassiae occidentalis. An den Ufern des Magdalenenstroms. General O'Leary legit. A. de Humboldt ded. 1853**).

Der Botaniker der afrikanischen Gesellschaft, unser Mitglied H. Soyaux, bemerkt zu *C. occidentalis*, die er am 25. Februar 1874 blühend in der Nähe der Ansiedlung in Chinchoxo sammelte: »Der Same, als Kaffee gemahlen, ist antiskorbutisch.« Herr Dr. Pechuel-Loesche theilte dem Vortr. mit, dass die Mitglieder der Loango-Expedition öfter den Aufguss der *Cassia*-Samen getrunken und dem besten Kaffee an Geschmack vergleichbar gefunden haben. Vergl. auch Güssfeldt, Falkenstein, Pechuel-Loesche, Die Loango-Expedition S. 87.

Die älteste Nachricht, die Vortr. bis jetzt auffinden konnte, findet sich in Guillemin, Perrottet et Richard, Florae Senegambiae Tentamen Paris 1830—1833 p. 261, woselbst es bei *C. occidentalis* heisst: Die Samen dieser Pflanze, welche sehr häufig in den Umgebungen der Negerdörfer ist, erhalten durch Rösten einen sehr angenehmen Geruch, der dem des Kaffees ähnlich ist. Die Bewohner, und besonders die europäischen Colonisten, wenden sie auch häufig in Form eines Aufgusses an, indem sie diesen statt Kaffee trinken. Die Stengel und die Blätter geben, wenn man sie zerreibt (broie), einen äusserst stinkenden Geruch von sich.

Um sich von der eventuellen Wirkung dieses Kaffees selbst zu überzeugen, liess Vortr. zu gewöhnlichem guten, frisch gemahlenen Kaffee etwa den achten Theil gebrannte *Cassia*-Samen, die allerdings schon von der Pariser Ausstellung 1867 stammten und jetzt gemahlen wurden, zusetzen. Der Geschmack des Kaffees war unverändert und ein sehr guter; schädliche Folgen hat Vortr. nicht verspürt.

Es scheint übrigens, als wenn auch die Samen der nahe verwandten *C. Sophera* L.*) als café nègre gehen. Die Samen wenigstens, die das landwirthschaftliche Museum als Café nègre von Réunion besitzt (allerdings mit *C. occidentalis* bezeichnet), sind ein wenig grösser, bis 5½ Mm. lang und bis 4½ Mm. breit, auch glänzender, sonst denen von *C. occidentalis* ganz ähnlich. Die dabei befindlichen (leeren) Hülsen gehören aber wegen ihrer dicken stielrunden Form unzweifelhaft zu *C. Sophera* L., da *C. occidentalis* zusammengedrückte Hülsen besitzt.

Als ein anderes Surrogat des Kaffees am Senegal sind die Samen von *Boscia senegalensis* Lmk. zu nennen, welche nach Mittheilung des Dr. Nachtigal, dem das königl. Herbarium die in der Sitzung vom 27. September 1878 vorgelegten Proben verdankt, in Bornu zu demselben Zwecke angewendet werden.

Herr P. Ascherson erwähnte, dass der in den Sitzungsberichten 1877 (Bot. Ztg. 1878. p. 710) genannte Mopane-Baum Südafrika's nicht, wie dort angegeben, zu *Bauhinia* gehört, sondern, worauf Prof. D. Oliver kürzlich den Vortr. aufmerksam machte, in

*) Report on the Progress and Condition of the Royal Gardens at Kew during the Year 1877. London 1878. p. 39.

**) Mitgetheilt von Schweinfurth in Plantae quaedam Niloticae etc. 1862 p. 3, der noch hinzufügt, dass Prof. Hartmann ihm gesagt habe, die Pflanze werde von den Dongolanern als battâl (schlecht) bezeichnet, was sowohl giftig als unnütz bedeutet. Nach einer Notiz von Prof. Peters im königl. Herbarium zu Berlin wird ein Decoct der Pflanze in Mossambique als blutreinigendes Mittel empfohlen. Die Bezeichnung eines ebenda aufbewahrten Exemplars aus einer Sammlung vom Anfang des vor. Jahrh. von unbekannter Herkunft »Pajomiroba et Herba di Bidscho Marckgr.« deutet auf Anwendung in Brasilien gegen Würmer (portug. bichos).

*) Dieser Name wird häufig aber unrichtig *Sophora* geschrieben. Er ist die arabische Benennung dieser noch heute in den Gärten der Eingeborenen Aegyptens nicht selten cultivirten Pflanze; die correcte arabische Aussprache lautet nach Forskål (Fl. Aeg. arab. p. LXVI) çuffêr; çuffêrah bedeutet das einzelne Individuum. (Ueber diese Doppelform der meisten arabischen Pflanzen, welche zu vielerlei Inconsequenzen und Irrthümern Anlass gegeben hat, vergl. Bot. Ztg. 1868 S. 867 Anm.) Diese Benennung, welche von dem Worte açfar, fem. çofrah, gelb, stammt, bezieht sich auf die Blüthenfarbe und ist aus Prosper Alpinus, De plantis Aegypti Cap. XXIV in die botanische Nomenclatur übergegangen. Dieselbe Bemerkung gilt von den arabischen, nur zufällig ein lateinisches Ansehen tragenden Namen abrûs (Cap. XXI = *Abrus precatorius* L.) und absûs (Cap. XXXI = *Cassia Absus* L.), sowie von lablab (Cap. XX = *Dolichos Lablab* L., sesban (correcter sesabân, Cap. XXIII = *Sesbania aegyptiaca* Pers., *Aeschynomene Sesban* L.) und Chate (correcter qitah, Cap. XXXVIII = *Cucumis Chate* L.). Auf die bekannte Papilionaceengattung ist dann später der Name *Sophera* mit der leichten Aenderung in *Sophora* übertragen worden.

P. Ascherson.

der Flora of Trop. Africa dieses Gelehrten (Vol. II. p. 315) als *Copaifera*? (*Colophospermum*) *Mopane* Kirk aufgeführt ist. Der Autor bemerkt über diesen von ihm bei Lupata am Zambesi beobachteten Baum, dass er dort wegen seines sehr harten, dunkeln, schwer zu bearbeitenden Holzes »Eisenholzbaum« genannt werde. Die (einjochig gefiederten) Blätter legen während der trockenen Jahreszeit ihre Blättchen zusammen und richten sich nach abwärts, so dass der Baum am Mittage keinen Schatten gibt.

Herr P. Magnus bemerkte hierzu, dass eine von ihm kürzlich in der Villa Visier in Nizza in schönen Exemplaren gesehene als *Phoenix reclinata* Jacq. bestimmte Palme ebenfalls die Eigenthümlichkeit besitzt, ihre Blattfiedern durch Drehung der Rhachis um 90° in eine Verticalebene zu stellen.

Litteratur.

Ueber Ausschliessung der geotropischen und heliotropischen Krümmungen während des Wachsens. Von Julius Sachs.

(Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg. Bd. II. Heft 2. p. 209—225.)

Wie die vorausgehende grössere Abhandlung zerfällt auch die vorliegende in zwei Abschnitte. Der erste läuft nach einigen bezüglichen historischen Vorbemerkungen auf die Beschreibung der vom Verf. aufgefundenen Methode hinaus, vermittelst deren Geotropismus und Heliotropismus gleichzeitig bei wachsenden Pflanzen ausgeschlossen werden können; im zweiten Theile zeigt Verf. den Angaben van Tieghem's gegenüber auf's Neue, dass auch die Mucorineen geotropisch sind, dass aber ihr Geotropismus nur ein relativ schwacher ist und dass ausserdem ein in seinen Ursachen noch unaufgeklärtes Bestreben, sich senkrecht zum Substrat zu stellen, bei ihnen wie bei anderen Pilzen mitwirkt.

Aus dem historischen Theil, die Vermeidung geotropischer Krümmungen betreffend, heben wir hervor, dass der Gedanke, auf den es hier allein ankommt, zuerst vom Verf. in dessen Handbuch der Experimentalphysiologie 1865 scharf präcisirt wurde. Der Inhalt dieses Gedankens besteht darin, dass für die Ausschliessung der Wirkung der Schwere auf wachsende Pflanzen die Rotation derselben in verticaler Ebene mit einer Geschwindigkeit nöthig ist, welche einerseits die Centrifugalkraft nicht in Wirkung treten lässt, andererseits so gross ist, dass eine wirkliche Krümmung nicht erreicht werden kann. Dieser Gedanke konnte nun ohne Weiteres auch auf die Beleuchtung der wachsenden Pflanze angewendet werden, indem statt der horizontalen Drehungsaxe eine verticale genommen wurde; es fragte sich aber, wie es möglich sei, sowohl Heliotropismus als Geotropismus gleichzeitig auszuschliessen, und diese Aufgabe löste der Verf. dadurch, dass er das Drehwerk mit horizontaler Axe so richtete, dass die letztere parallel zu der Fensterfläche gestellt war. Bei dieser Stellung der Rotationsebene wird jeder wachsende Pflanzentheil nach und nach von dem einfallenden Licht unter gleichen Winkeln von allen Seiten her getroffen; die Pflanzen verhalten sich also zum Lichte gerade wie zur Schwere. Den Apparat bezeichnet Verf. als Klinostat (das Krümmen wachsender Pflanzen verhindernd); betreffs einiger neu beschriebenen Verbesserungen desselben verweisen wir auf die Arbeit selbst, ebenso betreffs vom Verf. angestellter Versuche, welche die Brauchbarkeit des Apparates darthun. — Was den Geotropismus der Mucorineen anbelangt, so zeigt Verf., dass diese Pilze im Wesentlichen ganz dieselben Erscheinungen zeigen wie die Keimpflanzen der Phanerogamen; das Mycelium ist positiv geotropisch wie die Wurzeln jener, umgekehrt ist der Fruchtträger negativ geotropisch. Ausserdem aber tritt, wie schon erwähnt, bei ihnen wie auch bei *Coprinus* und anderen Pilzen eine zweite richtende Einwirkung hervor, welche die Verticalstellung auf dem Substrat zu bewirken sucht; mit dem Klinostaten werden sich die bisher unbekannten näheren Ursachen dieser Erscheinung jedenfalls entscheiden lassen. Wir heben noch hervor, dass Verf. die Neigung, sich auf das Substrat senkrecht zu stellen, bei den negativ geotropischen Fruchtträgern der Pilze schon früher gelegentlich wahrgenommen hatte. So ist der naturgemässe Gang der experimentellen Forschung: Gelegentliche Beobachtungen und Vorversuche, auf eine Idee gegründet, müssen die Anhaltspunkte für die präcise Stellung der Fragen geben, die dann durch exacte, bestimmt geleitete Experimente zur Entscheidung gebracht werden. Bke.

Neue Litteratur.

Sauter, A., Flora der Gefässpflanzen des Herzogthums Salzburg. 2. Aufl. 8°. Salzburg, Mayr 1879.

Seboth, J., Die Alpenpflanzen. 10. u. 11. Heft. 16°. Prag, Tempsky 1879.

Siragusa, F. P. C., L'anestesia nel regno vegetale. Palermo 1879. 20 p. 8°.

Sorokine, Mykologie und Studien über die Infectionskrankheiten. I. 1. (Russisch.) Kasan 1878. 8°. mit 5 Kupfertafeln.

Stöhr, A., Ueber das Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis der Phanerogamen-Laubblätter. (Wiener Acad. Sitzber. Febr. 1879.) 32 S. 1 Taf. 8°.

Taranek, K. J., Rozsivky (Diatomaceae). Prag 1879. 8°.

Weber, J. C., Die Alpenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. 4. Aufl. 43. u. 44. Lief. 16°. München, Kaiser 1879.

Wittrock, V. B., On the Spore-formation of the Mesocarpeae a. espec. of the new genus *Gonatonema*. Stockholm 1879. 8°. 18 p. w. plate.

Wittstein, C. G., The organic Constituents of plants a. vegetable substances a. their chimic. analysis. Transl. by Ferd. v. Mueller. Hamburg 1879. 8°.

Zetterstedt, J. E., Vegetationen pa Visingsö. Stockholm 1879. 8°. 86 p.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 28.** 11. Juli 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. **Orig.:** N. W. P. Rauwenhoff, Einiges über die ersten Keimungserscheinungen der Kryptogamen-Sporen. — **Gesellschaften:** Aus den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. — **Litt.:** A. Horvath, Ueber den Einfluss der Ruhe und der Bewegung auf das Leben. — **Anzeige.**

Einiges über die ersten Keimungserscheinungen der Kryptogamen-Sporen.

Von

N. W. P. Rauwenhoff.

Mit einer ausführlichen Untersuchung der Geschlechtsgeneration der Gleicheniaceen beschäftigt (worüber ich in Kurzem eine Abhandlung herauszugeben gedenke*), hatte ich natürlicherweise auch den Bau der Sporen vor und während der Keimung zu studiren. Dabei traf ich auf Eigenthümlichkeiten, welche zur näheren Untersuchung auch der Sporen anderer Kryptogamen Veranlassung gaben, und in Folge deren die herrschende Vorstellung des ersten Entstehens der Vorkeime im Allgemeinen, wie ich glaube, einigermaassen geändert werden muss. Wenn die Farnsporen zu keimen anfangen, bemerkt man erstens eine grössere oder geringere (bisweilen eine sehr geringe, falls das Exosporium dick und hart ist) Quellung durch Aufnahme von Wasser. Einige Zeit nachher, früher oder später nach den verschiedenen Species der Farne, öffnet sich die Sporenwand am Vereinigungspunkte der drei Leisten der radiären, oder in der Mitte der einzigen Leiste der bilateralen Sporen. Aus der klaffenden Oeffnung tritt das Innere als eine Papille hervor, welche wie eine junge Zelle mit Protoplasma und Chlorophyll alsbald sich vergrössert, und entweder sogleich oder nach kurzer Zeit eine zweite Papille als erste Haarwurzel oder Rhizoid trägt. Beide Zellen wachsen und ändern sich nach eigener Art, wie dies von manchen Autoren für verschiedene Farn-Familien und Gattungen beschrieben worden ist.

Die jetzt geltende Meinung über das erste Entstehen des Farnprothalliums ist also im Allgemeinen diese: Beim Anfang der Keimung wird das Exosporium gesprengt, das Endosporium, frei geworden, wächst hervor und bildet die Wand der ersten Prothalliumzelle und meistens auch des ersten Rhizoids. Der Inhalt der Spore wird zum Inhalt dieser beiden Zellen, bisweilen auch mehrerer Zellen, falls nämlich schon Zelltheilungen in der Spore stattgefunden haben, bevor diese geöffnet worden oder bevor das Endosporium merkbar herausgetreten ist. So z. B. liest man bei Sachs*): »Bei der Keimung der Sporen..... wird das cuticularisirte Exosporium längs seiner Kanten zersprengt; das nun hervortretende Endosporium, nicht selten schon jetzt durch Wände getheilt, erzeugt das Prothallium entweder unmittelbar, wie bei *Osmunda*, oder nach vorläufiger Bildung eines fädigen Vorkeims u. s. w.« — Und bei Luerssen**): »Die Keimung der Sporen beginnt bei den Hymenophyllaceen oft schon in der Kapsel und die ersten Theilungen finden bereits in der noch geschlossenen Spore statt, so dass beim Zersprengen des Exospors durch das allein den Vorkeim bildende Endosporium letzterer schon drei- oder vierzellig ist. In allen anderen Fällen sprengt das sich dehnende Endosporium das Exospor .... und tritt als Papille hervor, die sich schlauchförmig verlängert u. s. w.« Und ebenso Luerssen in seinem neuesten Werke***), dessen erster Band eben erschienen: »Die auf feuchtem Boden liegende Spore quillt gewöhnlich unter Wasseraufnahme mehr oder minder

*) Eine vorläufige Andeutung über diesen Gegenstand habe ich bekannt gemacht in den öffentl. Sitzungen der k. Akad. d. Wiss. zu Amsterdam vom 27. Januar und 30. Juni 1877 und im Bulletin des im April 1877 in Amsterdam stattgefundenen intern. bot. Congresses.

*) Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. S. 416.

**) Grundzüge der Botanik. S. 235.

***) Medicin.-pharm. Botanik. I. S. 533.

stark auf, ehe das Endosporium das Exospor ..... sprengt. Ersteres allein entwickelt sich hier, wie bei den Muscineen, zum Prothallium u. s. w.«*).

Diese Auseinandersetzung in den Lehrbüchern stimmt überein mit der detaillirten Beschreibung in den speciellen Abhandlungen. So lesen wir — um nur einige der neuesten Schriftsteller zu nennen — bei Pedersen**): »Nach Sprengung des Exospors streckt sich das Endospor und theilt sich danach durch eine Querwand in zwei neue Zellen u. s. w.«; bei Bauke***): »Bei der Keimung tritt bei den Cyatheaceen aus der an der dreikantigen Stelle geöffneten Spore das junge Prothallium in Gestalt einer .... Ausbauchung des Endospors heraus«; bei Burck†): »Lors de la germination, les baguettes s'écartent entre elles au centre, et forment ainsi une ouverture, à travers laquelle apparait l'endospore«; endlich bei Goebel††): »Aus dem gesprengten Scheitel des Exospors tritt das Endospor heraus und verlängert sich bald zu einem Schlauche u. s. w.«

Von der ersten Entwickelung der sexuellen Generation bei der Gattung *Gleichenia* (wobei die äusseren Erscheinungen, manche Eigenthümlichkeiten ausgenommen, in den Hauptzügen ungefähr dieselben sind wie bei anderen Farn-Familien) hatte ich mir im Anfang dieselbe Vorstellung gemacht und davon, wie oben gesagt, schon 1877 einen kurzen Bericht erstattet. Nachherige Prüfung meiner vorläufigen Resultate, insbesondere

*) Es ist nicht überflüssig, um über den Begriff des Wortes Endosporium klar zu werden, zu erinnern, dass es bei verschiedenen Autoren, ja selbst bisweilen in demselben Werke, zweierlei Bedeutung hat. Einmal nämlich bedeutet Endosporium die innerste Schale der Sporenwand, das andere Mal die Gesammtmasse (Wand und Inhalt) der Spore, welche vom Exosporium umgeben wird. In den oben citirten Stellen kann das Wort nur den letztgenannten Sinn haben. Ebenso bei Goebel (Bot. Ztg. 1877. S. 673), wo er sagt: »Das Endospor enthält auch hier Chlorophyll« u. s. w. Dagegen wird von Sachs (Lehrbuch der Bot. 4. Aufl. S. 33) Endosporium umschrieben als ein »innerer Schichtencomplex« der Sporenwand und dieselbe Bedeutung hat das Wort bei Tschistiakoff (Annales des sc. nat. 5e sér. XIX. p. 226 und Bot. Ztg. 1875 S. 3) und bei Luerssen (Mittheilungen aus dem Gesammtgebiet der Bot. von Schenk u. Luerssen, I. S. 462). Wo ich vom Worte Endosporium Gebrauch mache, soll es immer nur die inneren Schichten der Sporenwand andeuten.

**) Mittheilungen aus dem Gesammtgebiet der Bot. von Schenk und Luerssen. II. S. 130.

***) Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot. X. S. 59.

†) Archives neerland. d. sc. exact. et nat. X. S. 59.

††) Bot. Ztg. 1877. S. 676.

der mikrochemischen Untersuchung, welche ich hiermit berichtigen muss, legte mir aber Schwierigkeit in den Weg.

Ich konnte nämlich in der inneren Hälfte der Wand oder dem Endosporium der ungekeimten Sporen, ebensowenig wie in deren Exosporium die Cellulosereaction finden, während bei der Spore, sobald sie zu keimen angefangen hatte, diese Reaction in der hervortretenden Papille und in der inneren Bekleidung des Inhalts sogleich sich zeigte. Dies erweckte mir Zweifel, ob wirklich, wie man annimmt, das Endosporium die Wand der ersten Prothalliumzelle oder des ersten Rhizoids sei. Denn dass die cuticularisirte oder jedenfalls secundär modificirte Innenwand der reifen Spore bei der Keimung sich wie verjüngen und eine reine Cellulosemembran werden sollte, konnte ich mir nicht vorstellen; das widerstreitet, wie ich glaube, demjenigen, was wir heutzutage von der Bildung und der Entwickelung der Zellwand wissen. Ich suchte herum in der Litteratur über die Structur der Sporenwand und fand, dass Fischer von Waldheim*) und Kny**) bei *Osmunda* ebensowenig wie ich, eine blaue Verfärbung der Intine hatten bekommen können, dass dagegen Tschistiakoff***) bei *Angiopteris* und bei Polypodiaceen, Jonkman†) bei *Angiopteris* und *Marattia*, und Bauke††) bei Cyatheaceen die Cellulosereaction im Endosporium gefunden, während Luerssen, Pedersen, Burck und Andere von der chemischen Natur des Endosporiums keine Erwähnung thun. In der That war bei den meisten Untersuchungen über die Keimung der Sporen die Aufmerksamkeit mehr auf die morphologische als auf die chemische und physiologische Seite des Problems gerichtet und deshalb wurden die ersten Veränderungen in der keimenden Spore selbst meistens nicht berücksichtigt oder nur flüchtig und beiläufig beschrieben.

Dies gab mir Veranlassung, den Entwickelungsprocess der *Gleichenia*sporen etwas näher zu studiren und mit dem anderer Farnsporen zu vergleichen. Das Hauptergebniss davon ist Folgendes:

Die Sporen der Gattung *Gleichenia*, wovon ich die Arten *Gl. hecistophylla*, *Gl. rupestris*,

*) Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. IV. S. 374.

**) Ebenda. VIII. S. 3.

***) Annales des sc. nat. 1874. XIX. p. 226 u. Bot. Ztg. 1875 S. 2.

†) Bot. Ztg. 1878. S. 134.

††) Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. X. S. 59.

Gl. Mendelli, *Gl. microphylla*, *Gl. semivestita*, *Gl. circinata*, *Gl. Speluncae*, *Gl. dicarpa* und *Gl. flabellata* untersucht habe, sind, die letztgenannte Art ausgenommen, welche bilaterale Sporen besitzt, radiär. Sie haben eine vollkommen ungefärbte und durchsichtige Wand und ausser den drei wohlbekannten Leisten (bei *Gl. flabellata* natürlich eine Leiste) keine anderen Zeichnungen oder Verdickungen der Membran als drei ziemlich breite, ebenfalls ungefärbte, auswendig glatte und erhabene Bänder oder Balken, welche, etwa zur Höhe des Aequators der Spore, sich zwischen den Enden zweier angrenzender Leisten erstrecken, ohne diese zu berühren. Sie bilden hierdurch um diese Leisten ein an den Ecken ungeschlossenes, gleichseitiges Dreieck, sobald die Spore auf der gewölbten oder sphärischen Aussenfläche liegt. Bei den Sporen von *Gl. flabellata* kommen solcher Balken zwei, dicht an der einzigen Leiste und dieser parallel, vor, zu jeder Seite dieser ein Balken.

Wenn man auf bekannte Art (nämlich nachdem sie zuvor in Gummi mit wenig Rohrzucker eingeschlossen und getrocknet sind) Durchschnitte der Sporen macht, findet man die Wand aus verschiedenen Schichten bestehend. Eine dünne äussere Schicht, welche man Episporium nennen könnte*); eine mittlere dickere (Exosporium), welche besonders stark entwickelt ist wo sich die Balken vorfinden, und daselbst deutlich aus verschiedenen, innig zusammenhängenden, aber wahrscheinlich im Wassergehalt unterschiedenen Schichten zusammengesetzt ist; endlich eine innere, gewöhnlich Endosporium genannt. Alle diese Schichten sind sehr resistent gegen Reagentien und wenig oder gar nicht quellbar. Mit starkem Kali werden sie gelb gefärbt, mit concentrirter Schwefelsäure erbleichen sie anfänglich, bei längerer Einwirkung färben sie sich allmählich violettbraun, ohne die scharfen Umrisse zu verlieren; Jod wird vom Exosporium wenig, vom Endosporium mehr aufgenommen. Mit Chlorzinkjod oder mit Jod und Schwefelsäure wird die Farbe gelbbraun, nicht allein was das Exosporium, sondern auch was das Endosporium betrifft. Selbst nach vorhergegangener Behandlung mit Kali oder mit Salpetersäure konnte ich weder beim Exosporium noch beim Endosporium mit dem Schultze'schen Reagens Bläuung hervorbringen.

Der Inhalt der gesunden, reifen Spore ist (er sei trocken oder in destillirtem Wasser oder, was noch besser, in halbprocentiger Kochsalzlösung liegend) hoch-, beinahe goldgelb gefärbt. Die Spore strotzt von einer stark lichtbrechenden Masse, worin man mehrere grössere und kleinere Kügelchen und einen grossen wasserhellen Zellkern unterscheidet, welcher letztere fast immer genau dem Vereinigungspunkte der drei Leisten (oder bei *Gl. flabellata* der Mitte der einzigen Leiste) anliegt. Aus der mikrochemischen Untersuchung erhellt, dass der Zellinhalt zum Theil aus eiweissartigen Stoffen, welche sich mit Millon's Reagens ziegelroth färben, zum Theil aus Fett- oder Oeltropfen besteht; während sich ausserdem ein Stoff darin vorfindet, welcher den Anschein unregelmässiger, stark lichtbrechender Klümpchen hat, wenn durch gelinden Druck der Inhalt der Spore herausgepresst wird, welcher bisweilen auch wohl einigermaassen Krystalloiden gleicht, dessen chemische Natur ich aber noch nicht habe definiren können.

So ist der Bau und die Zusammensetzung der reifen, gesunden, keimungsfähigen Spore. Wird diese bei gehöriger Temperatur auf feuchte Torferde ausgesäet und genügend feucht gehalten, so zeigen sich nach einigen Tagen die ersten Keimungserscheinungen als merkwürdige Anderungen im Inhalt, lange bevor die Sporenwand sich öffnet. Diese Aenderungen sind bei den Gleicheniaceen, eben weil die Sporenwand ganz durchsichtig ist, ausserordentlich gut wahrzunehmen.

Die äussere Form der Spore bleibt dieselbe, da, wie oben gesagt, die harte Wand fast gar keine Quellung zulässt. Der Inhalt, anfangs noch hochgelb, ändert allmählich die Farbe; es mischt sich eine grünliche Tinte ein. Die grösseren Fettkugeln scheinen sich in eine Anzahl kleinerer zu theilen, so dass aus der in diesem Stadium befindlichen Spore, wenn sie durch Druck geöffnet wird, eine Menge ungefärbter Kügelchen und dazwischen eine grössere oder kleinere Zahl sehr kleiner, grüner, sphärischer Körperchen herausschwimmen. Es hat sich also schon Chlorophyll in der Spore gebildet. Der Zellkern wird allmählich

*) Wofern man nicht diesen Namen behalten will für die manchmal fehlende, jedenfalls bei *Gleichenia* nicht vorkommende Umhüllung, welche ein Ueberrest der inneren Schichten der Membran der Mutterzelle der Spore zu sein scheint (vergl. Tschistiakoff (Annales des sc. nat. 5e sér. XIX. p. 225 et 277 und Jonkman, Bot. Ztg. 1878. S. 134), in welchem Falle die genannte äussere Schicht einen Theil des Exosporiums bildet.

weniger erkennbar und verschwindet oft ganz zwischen der undurchscheinenden Masse. Bisweilen auch habe ich den Kern seine Form ändern, vieleckig werden und fadenförmige Ausläufer oder Pseudopodien treiben sehen; ein paar Mal fand ich in diesem Zellkern zwei Kernkörperchen, und später, bei diesen Sporen, nach Contraction des Inhalts, zwei kleinere Kerne. Mehr und mehr wird nun der Inhalt grünlich und feinkörnig; die Zahl der Fettkügelchen verringert sich; mit Jod behandelt, zeigen jetzt die Sporen eine Menge äusserst kleiner Stärkekörperchen, hauptsächlich im Umfang der Spore liegend.

Nun erkennt man auch eine Aenderung der Sporenwand. Langsam weichen am Vereinigungspunkte der drei Seiten die Spitzen der drei Lappen aus einander. Behandlung mit Chlorzinkjod zeigt, dass sich jetzt eine deutliche Cellulosemembran um den Inhalt gebildet hat. Diese neue Membran ist äusserst dünn und liegt der ursprünglichen Sporenwand dicht an, die Stelle der aus einander gewichenen Klappen ausgenommen, wo sie die scharfe Begrenzung der hervortretenden Papille bildet. Man kann sie denn auch nur an dieser Stelle bei der lebenden, in Wasser liegenden Spore sehen. Wenn man aber, wie gesagt, die Spore mit dem Schultze'schen Reagens getränkt hat, findet man nicht nur den Inhalt zusammengezogen und gefärbt, sondern auch diese neue Membran von der Sporenwand losgemacht und wie ein äusserst dünnhäutiges, blaugefärbtes Säckchen den contrahirten Inhalt umgebend. Ich habe diese Erscheinungen nicht allein bei den verschiedenen *Gleichenia*arten, sondern auch bei anderen Farnsporen, deren Wand nicht allzu undurchscheinend war, wiedergefunden, u. A. zeigten mir die grossen Sporen von *Ceratopteris thalictroides* dieselben sehr deutlich. Bei *Gleichenia* sieht man ausserdem, dass auf dieser Entwickelungsstufe schon Zelltheilung in der Spore stattgefunden hat. Der contrahirte Inhalt ist in zwei Theile getheilt, bisweilen jeder Theil mit einem Zellkerne, und zwischen beiden findet sich eine Theilungswand, gewöhnlich senkrecht auf der späteren Wachsthumsrichtung. Diese Theilungswand ist in günstigen Fällen auch ohne Einwirkung von Chlorzinkjod zu sehen, aber bei Anwendung dieses erscheint sie wie eine dünne, blaue Linie, an die neugebildete Zellwand sich anschliessend. Derartige Zelltheilung in der keimenden Spore ist übrigens nicht neu. Kny hat sie bei *Ceratopteris**), Prantl bei *Trichomanes* und *Hymenophyllum***) beschrieben; bei *Ceratopteris* habe ich Kny's Angaben bestätigt gefunden. (Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 27. September 1878.

Herr P. Ascherson legte die von Dr. Nachtigal aus Bornu mitgebrachten Keimlinge von *Boscia senegalensis* Lmk. (*B. octandra* Hochst.) vor, eines über das ganze nördliche tropische Afrika verbreiteten Strauchs oder kleinen Baums aus der Familie Capparidaceen, welcher, nebst der nahe verwandten *B. angustifolia* A. Rich. vorzugsweise in den Savannen grosse Bestände bildet, welche durch die immergrünen, lorbeerähnlichen Blätter sehr auffallen (vergleiche Schweinfurth in Zeitschrift f. allg. Erdkunde XIX [1865] S. 389 ff. und Grisebach, Veg. der Erde. II. S. 120). Die doldenrispigen Blüthenstände bestehen aus für diese Familie ungewöhnlich zahlreichen, ziemlich kleinen Blüthen. Die kugelrunden, im reifen Zustande gelblichen oder hellbraunen, fein warzigen Früchte erreichen etwa die Grösse einer Kirsche und enthalten in ihrem markigen, bei der Reife völlig trockenen Perikarp einen oder zwei, selten drei Samen, deren Form und Grösse einigermaassen von ihrer Zahl abhängig ist. Immerhin ist die geringe Zahl und die ansehnliche Grösse der Samen in dieser Familie bemerkenswerth, deren Samen klein und zahlreich zu sein pflegen. Die weissgraue, runzlige Samenschale wird fast vollständig durch den im frischen Zustande grünen, an den vorliegenden Exemplaren braungelblichen Keimling ausgefüllt, neben dem sich im reifen Zustande nur ein spärlicher Rest des anfangs schleimigen Perisperms vorfindet, welches zu einem dünnen Häutchen eingeschrumpft ist. Der Keimling stellt einen ellipsoidischen Körper dar, dessen grösste Axe an den grösseren Exemplaren 7 Mm., die beiden kleineren 5 Mm. messen. Derselbe besteht, ähnlich, wie bei der europäischen Cruciferen-Gattung *Bunias* L. aus den spiralig eingerollten Kotyledonen und der denselben äusserlich anliegenden Radicula. Während indess bei *Bunias* die nach aussen gewendete Seite der stielrundlichen Radicula in die Rückenfläche eines der Keimblätter übergeht, ist sie bei *Boscia* etwas zusammengedrückt, und ihre Aussenfläche geht in die eine Seitenfläche beider Kotyledonen über, deren Berührungsebene mithin sich in die Mittellinie der flachgedrück-

*) Die Entwickelung der Parkeriaceen. S. 9. Taf. I. Fig. 3.

**) Untersuchungen zur Morphologie der Gefässkryptogamen. I. Hymenophyllaceen. S. 41.

ten Radicula fortsetzt. Die Kotyledonen sind an ihrer Basis halbstielrund; nahe über derselben treten indess ihre Ränder scharf flügelartig hervor und greifen über einander, so dass der eine Rand jedes Kotyledons deckt, der andere gedeckt wird. Noch etwas weiter oben werden die Kotyledonen in ihrer ganzen Breite ziemlich dünn und sind rinnenförmig gefaltet, wobei sie mit dem grössten Theile ihrer Breite über einander greifen. Sie sind oberwärts etwas verbreitert, so dass die innere Windung etwas über die äussere, von der die Radicula etwa $^3/_4$ einnimmt, heraussieht. Sehr selten (Vortr. hat dies nur einmal beobachtet) liegt die Radicula nicht nach aussen, sondern ist mit ihrer Spitze unter die Kotyledonen eingebogen, was nach der Entstehungsgeschichte des Phanerogamen-Keimlings als ein durchaus abnormes Vorkommen bezeichnet werden muss und sich jedenfalls durch ein nachträgliches Längenwachsthum der Radicula, nachdem der Keimling im Ganzen schon die definitive Gestalt erhalten, erklärt. Dieser so complicirt gekrümmte Körper*) erinnert in der Form (und die vorliegenden, längere Zeit aufbewahrten Keimlinge auch in der Farbe) auffallend an eine kleine Schnecke oder noch mehr an den Steinkern einer fossilen Schnecke.

Die vorgezeigten, von der Testa entblössten Keimlinge, deren Bestimmung Vortr. Herrn G. Schweinfurth verdankt, werden in Bornu unter dem Namen Kumkum theils als Arzneimittel, theils auch als Kaffeesurrogat verwendet; letztere Anwendung findet auch, wie Herr L. Wittmack dem Vortr. gütigst mittheilte (vergl. oben S. 435) am Senegal statt. In den südlichen Provinzen des ägyptischen Reiches dienen dieselben, welche eine erhebliche Menge Stärke enthalten, wenn auch nur zur Zeit der Noth zur Nahrung. Der verstorbene belgische Reisende E. de Pruyssenaere bemerkt in seinen hinterlassenen Aufzeichnungen, dass die Neger aus dem Samen dieser Pflanze, welche in Kordofan Kursân heisst, deren Früchte aber oft fälschlich Muchêt genannt werden (ein Name, der eigentlich die *Cordia*arten bezeichnet, z. B. *C. Myxa* L., für die auch Vortr. in den ägyptischen Oasen diesen Namen hörte), in Zeiten der Theuerung ihre »Polenta« bereiten. Völlig übereinstimmend schreibt Schweinfurth (Im Herzen von Afrika. II. S. 478): »In Abu Gurûn's Seriba fanden wir denselben Nothstand vor .... Die Eingeborenen waren daselbst aufs eifrigste beschäftigt, die bittern Beeren gewisser Capparideen einzusammeln, um sie nach mehrmaligem Abbrühen mit kochendem Wasser in einen essbaren Brei zu verwandeln. Besonders diente zu diesem Zwecke die Beere der *Boscia octandra*, nachdem sie vorher in der Sonne getrocknet und durch Stossen im Mörser die besonders bittern Cotyledonen abgesondert werden.« Auch der im August 1876 in Fâscher, der Hauptstadt von Dar-Fôr, verstorbene verdienstvolle Reisende Dr. J. Pfund berichtet (Mittheilungen der geogr. Ges. Hamburg 1878 S. 298, 300), dass die »enthülsten Samen« (also jedenfalls in demselben Zustande, wie sie Dr. Nachtigal mitbrachte) unter dem Namen Muchêt in Dar-Fôr auf dem Markte feilgeboten werden, welche er bald als von dem ihm schon früher bekannt gewordenen Strauche Kursân abstammend erkannte. Auch der verstorbene Dr. E. von Bary erwähnt (Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde. Berlin XIII [1878] S. 353) in Aïr, also in dem südlichen, bereits dem tropischen Regen unterworfenen Theile der Sahara einen Capparideen-Baum Tadomet, »der mit seinen lorbeerähnlichen Blättern einen erfrischenden Eindruck macht«, der höchst wahrscheinlich eine *Boscia* und vermuthlich unsere *B. senegalensis* ist.

*) Die Beschreibung A. Richard's (Guillemin, Perrottet, A. Rich., Fl. Senegamb. Tent I. p. 26) beweist wohl, dass dieser Botaniker den Bau des Keimlings richtig erkannt hat, gewährt aber so wenig als die Abbildung des Embryo der *B. angustifolia* A. Rich. (l. c. Tab. VI. Fig. d) eine deutliche Vorstellung desselben.

Sitzung vom 31. Januar 1879.

E. Krause: Berichtigung einer in dem Sitzungsbericht vom 27. Nov. 1878 gemachten Mittheilung über *Rubus Idaeus* L. var. *anomalus* Arrhen. (*P. Lasii* Rab.).

Derselbe: Verzeichniss von bei Rostock weissblühend beobachteten Pflanzenarten.

L. Kny, Ueber eigenthümliche Durchwachsungen an den Wurzelhaaren zweier Marchantiaceen, untersucht von Dr. Böttger (mit Abbildg.).

Lunularia vulgaris und *Marchantia polymorpha* tragen an der Unterseite ihrer flachen Laubaxe bekanntlich zweierlei Wurzelhaare, solche von geringem Durchmesser und mit stark nach innen vorspringenden zapfenförmigen oder leistenartigen Membran-Verdickungen und andere, die mindestens doppelt so weit sind und eine glatte oder nur schwach zapfenförmig verdickte Wandung besitzen. Hinsichtlich ihrer Vertheilung lässt sich im Allgemeinen nicht verkennen, dass die weitlumigen so gut wie ausschliesslich an dem mittleren Theile des Laubes, die engen, durch zierliche Verdickung ausgezeichneten vorwiegend gegen den Rand hin hervortreten; doch ist die Abgrenzung in der Stellung keine ganz scharfe, und es kommen auch in dem Querdurchmesser und der Art der Verdickung mancherlei Uebergänge zwischen den oben bezeichneten extremen Formen vor.

Alle Wurzelhaare stimmen darin mit einander überein, dass sie streng einzellig sind, d. h. einfach eine Verlängerung der Oberhautzelle darstellen, aus welcher sie ihren Ursprung genommen haben. An der Basis sind sie verbreitert und treten auch (— es gilt dies besonders von den stärkeren Haaren im mittleren

Theile des Laubes —) etwas tiefer in das innere Gewebe hinein, als die benachbarten Oberhautzellen. Im Uebrigen sind sie annähernd cylindrisch, seltener schraubig geschweift, und nehmen nur dort unregelmässigere Formen an, wo sie mit Bodenpartikelchen verwachsen, oder wo ihrem Längenwachsthum ein erhebliches Hinderniss entgegensteht.

An zahlreichen Wurzelhaaren von *Lunularia*, welche in einem Gewächshause des hiesigen Universitätsgartens in Töpfen dichtgedrängt wuchsen, wurde beobachtet, dass ein grosser Theil der Wurzelhaare fädige Gebilde beherbergte. In einer Reihe von Fällen handelte es sich hierbei um gegliederte, hin und wieder verzweigte, sterile Pilzhyphen; nicht selten waren es aber auch ungegliederte Schläuche, welche aus den der Basis des Wurzelhaares benachbarten Zellen der nächst inneren Schicht ihren Ursprung nahmen; Pilzbildungen fehlten dann meist vollständig. In den meisten Fällen wächst nur eine dieser Zellen zu einem secundären Wurzelhaare aus, das den Innenraum des älteren Haares nicht vollständig ausfüllt; nicht gar selten wurden aber auch deren zwei oder selbst drei neben einander liegende beobachtet. Von besonderem Interesse war ein durchwachsenes Wurzelhaar, dessen secundäres Haar in seinem Innern ein tertiäres barg. Letzteres war von der Basis bis zur Spitze unversehrt erhalten, während die beiden äusseren durch die Präparation verletzt waren.

Bei allen zur Kenntniss gelangten Fällen von Durchwachsung war das Protoplasma des primären Wurzelhaares aufgezehrt; sein Längenwachsthum war augenscheinlich abgeschlossen. Dagegen enthielt es der Regel nach noch einen flüssigen Inhalt, die Membran war nicht selten bis zur Spitze vollkommen unversehrt, und die secundären Wurzelhaare fanden, wenn sie die Spitze des primären erreicht hatten, hier einen energischen Widerstand gegen weitere Verlängerung, was zuweilen zu Verbiegungen und hakenförmigen Einkrümmungen ihrer Spitze führte.

Anhangsweise sei noch erwähnt, dass die Erscheinung des Durchwachsenwerdens bei *Lunularia vulgaris* bisher nur an den stärkeren, glattwandigen Wurzelhaaren beobachtet wurde, und dass auch die secundären und tertiären Haare meist wieder glattwandig waren. Nur einmal liess ein secundäres Haar deutlich zapfenförmige Verdickungen erkennen.

Marchantia polymorpha, ebenfalls in Topf-Exemplaren untersucht, zeigte ganz ähnliche Durchwachsungen wie *Lunularia*; nur waren hier auch die primären Wurzelhaare häufig schwach zapfenförmig verdickt. Auch bei dieser Art wurde in einem der secundären Haare ein noch in Verlängerung begriffenes tertiäres gefunden.

Regenerationserscheinungen ähnlicher Art, wie wir sie eben an den Wurzelhaaren zweier Marchantiaceen kennen gelernt haben, sind zwar schon anderweitig bekannt; doch tragen die bisher beschriebenen Fälle insofern einen etwas abweichenden Charakter, als hier dem Auswachsen und der Neubildung eine Verletzung der durchwachsenen Zelle vorhergeht. Es gilt dies von der Verjüngung vegetativer Sprosse der Sphacelariaceen*), von der Regeneration der Sporangien von *Cladochytrium*-**) und *Saprolegnia*-***) Arten, von der Durchwachsung entleerter Tetrasporen-Mutterzellen von *Callithamnion elegans* †) und der entleerten Sporangien zahlreicher Phaeosporeen ††). Auch die bekannte Thyllenbildung im Holzkörper vieler Laubbäume macht hiervon keine Ausnahme; denn es werden, soweit bekannt, in der zum Gefässe sich umwandelnden Zellreihe vorher die trennenden Querwände entweder in einer grossen oder in mehreren kleineren Oeffnungen resorbirt, bevor die Nachbarzellen durch die Tüpfel hindurch in ihren Innenraum hineinwachsen.

Die Erzeugung von Wurzelhaaren aus inneren Gewebezellen des Thallus der Marchantiaceen ist auch insofern von Interesse, als sie zeigt, wie wenig scharf die Epidermis hier, wo sie nicht durch ein selbständiges Meristem (Dermatogen) am Scheitel sich fortbildet, sondern aus den Segmenten der Scheitelkante sich erst nachträglich differenzirt, von dem an sie grenzenden Gewebe als eigenartiges anatomisches System gesondert ist.

P. Magnus, über den eigenthümlichen Bau des Fruchtknotens einiger Cypripedien.

Bei Gelegenheit der Untersuchung einer dimeren zygomorphen Blüthe von *Cypripedium barbatum* Lindl., die er von Herrn W. Lauche erhalten, und über die er in der Sitzung der Gesellschaft naturforschender

*) Geyler, Zur Kenntniss d. Sphacelarieen (Jahrb. für wiss. Bot. [1865—1866] S. 508) und P. Magnus, Zur Morphologie der Sphacelarieen (Festschrift zur Feier des 100jähr. Bestehens der Ges. naturf. Freunde zu Berlin [1873] S. 145—146).

Nach einer dem Vortragenden in der Sitzung gemachten mündlichen Mittheilung des Herrn P. Magnus hat derselbe später bei Sphacelarieen auch Durchwachsungen noch unverletzter, plasmaleerer Scheitelzellen durch die ihnen nächstbenachbarte Gliederzelle beobachtet.

**) Nowakowski, Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen (Beiträge zur Biologie der Pflanzen von F. Cohn, II [1877] S. 94 und 96).

***) Pringsheim, Entwickelungsgeschichte der *Achlya prolifera* (Nova Acta. A. C. L. N. C. Vol. 23, Pars I, S. 406) und A. de Bary, Einige neue Saprolegnieen (Jahrb. f. w. Bot. II [1860] S. 185).

†) Bornet et Thuret, Notes algologiques, Fasc. I (1876) p. 33.

††) Pringsheim, Ueber den Gang der morphol. Differenzirung in der Sphacelarien-Reihe (Abhandl. der k. Akad. der Wiss. zu Berlin [1873] S. 160) und Bornet et Thuret l. c.

Freunde zu Berlin am 18. Juni 1878 berichtet hatte, hatte er zu seiner Ueberraschung gefunden, dass die Höhle des einfächerigen Fruchtknotens der normalen Blüthe von *Cypripedium barbatum* im obersten Zehntel des Fruchtknotens dicht unter der Insertion des Perigons, an dessen Beginn der Fruchtknoten die stärkste Krümmung erleidet, mit drei getrennten Höhlungen ausläuft, die sich innerhalb des Griffelsäulchens wieder zu einem dreiflügeligen Gange vereinigen, worüber auch a. a. O. schon kurz berichtet wurde. Gleichzeitig wurde daselbst erwähnt, dass die Fruchtknoten von *C. Calceolus* (L.) Huds. und *C. spectabile* Sw. kein Auslaufen der Fruchtknotenhöhle in drei gesonderte Gänge zeigen, sondern mit einer verengten dreiseitigen oder dreiflügeligen Höhlung in das Säulchen ausmünden.

Durch die Freundlichkeit der Herren Prof. A. W. Eichler, Inspector W. Lauche, Inspector Gaerdt und Universitätsgärtner W. Perring war Vortr. im Stande, seine Untersuchungen noch auf einige Arten auszudehnen und zu vervollständigen. Ganz ähnlich wie *C. barbatum* verhält sich das nahe verwandte *C. venustum* Wall. Bei beiden Arten ist der oberste abgekrümmte Theil des Fruchtknotens unter dem Abgange der Blumenblätter bedeutend verschmälert. Dieser Theil hat bei *C. barbatum* etwa $^1/_{12}$—$^1/_{10}$, bei *C. venustum* etwa $^1/_6$ der Länge des gesammten Fruchtknotens. Auf diesen Theil setzen sich die im übrigen Theile des Fruchtknotens aussen so deutlich hervortretenden Rippen nicht fort, weil die Gefässbündel schwächer sind und weiter nach innen verlaufen, und er ist gleichmässig cylindrisch rund im Gegensatze zur dreikantigen Gestalt des grösseren Theils des Fruchtknotens. Hierdurch setzt sich dieser Theil sehr scharf ab. Macht man in seiner Mitte einen Querschnitt, so trifft man drei bisquitförmige Höhlungen, die ein dreiseitiges parenchymatisches Mittelfeld umgrenzen und mit ihren breiten Seiten tangential gestellt sind; das parenchymatische Mittelfeld greift mit spitzen Fortsätzen in die inneren Seiten der Höhlungen mehr oder minder tief hinein. Aussen verlaufen vor den Höhlungen und vor deren Zwischenräumen je eine Fibrovasalgruppe und kleine Phloëmbündel gerade zwischen den Höhlungen. Macht man den Querschnitt beim Anfange des abgerundeten Theiles, so sieht man, wie die von den Verwachsungsstellen der Fruchtblätter aus in die Höhlung des Fruchtknotens mehr oder minder weit vorspringenden Placenten im oberen Theile weiter hineinreichen, die Bildung der Placenten gleichzeilig gänzlich zurücktritt, die Träger der Placenten sich mit ihren Seiten gegenseitig berühren und noch höher hinauf mit einander verwachsen sind. Die in die Höhlungen von der inneren Seite hineinspringenden Fortsätze entsprechen den Verwachsungsstellen der Placententräger, die aus den eingerollten

und mit einander verwachsenen Rändern der Fruchtblätter hervorgegangen. Etwas anders verhält sich *C. insigne* Wall. Hier ist etwa das oberste Viertel des Fruchtknotens ziemlich plötzlich scharf verschmälert. Die Rippen des Fruchtknotens setzen sich aber ununterbrochen auf den verschmälerten Theil fort, der nur ganz oben, nahe unter dem Abgange der Perigonblätter etwas eingebogen ist. Auch hier ist der Fruchtknoten in diesem Theile dreifächerig; auch hier verläuft die Fruchtknotenhöhle in den verschmälerten Theil des Fruchtknotens mit drei getrennten Gängen, die sich im Griffelsäulchen wieder zu einem dreiflügeligen Ausführungsgange vereinigen*). Ovula finden sich in diesem dreifächerigen oberen Theile des Fruchtknotens nicht, ebenso wenig in dem bei denselben Arten ebenfalls dreifächerigen Basaltheile, welcher folgenden Bau besitzt. Ganz unten trifft man auf dem Querschnitte eine solide Fläche, die nirgends unterbrochen, und in der die Gefässbündel ziemlich symmetrisch nach drei Richtungen angeordnet sind; geht man höher hinauf, so tritt in derselben zuerst häufig nur ein excentrisch gestelltes einzelnes rundes Fach auf, etwas höher ein zweites und ein drittes, die vor den drei Kanten des Fruchtknotens liegen, noch etwas höher hinauf vereinigen sich zwei dieser Fächer durch einen schmalen nach dem Centrum des Fruchtknotens gelegenen Gang mit einander, so dass in die gemeinschaftliche Höhlung ein stumpfer Fortsatz von aussen einspringt, der hier noch steril ist, aber weiter oben zum fertilen Placententräger wird; noch höher hinauf hat sich auch das dritte Fach mit ihnen vereinigt, und springen nun von den drei flachen Seiten des Fruchtknotens aus drei stumpfe Fortsätze in die gemeinschaftliche Höhlung hinein, die hier noch steril sind, bald aber zu den drei Placententrägern werden.

Es beansprucht diese Ausbildung des Fruchtknotens sowohl ein morphologisches wie systematisches Interesse. Einmal stellt sie einen ausgezeichneten Uebergang vom mehrfächerigen Fruchtknoten zum einfächerigen mit parietalen Placenten dar. Wir sehen hier, wie oben und unten die Ränder der Fruchtblätter eingeschlagen und mit und unter einander verwachsen sind, während sich die Ränder im grössten Theile der Länge des Fruchtknotens zurückziehen, sich so zu je zwei benachbarten von einander trennen, und zu parietalen Placententrägern werden. Während öfter Fruchtknoten vorkommen, die unten mehr-

*) Ph. van Tieghem, der den Gefässbündelverlauf im Fruchtknoten von *C. insigne* untersucht hat (vergl. dessen Recherches sur la structure du pistil et sur l'anatomie comparée de la fleur. Paris 1871 p. 88 und 143 ff.), hat den dreifächerigen Ausführungsgang nicht erwähnt. Auf seine Angaben über den Gefässbündelverlauf wird Vortr. in einer ausführlicheren Veröffentlichung über diesen Gegenstand näher eingehen.

fächerig sind und oben einfächerig werden, wie z. B. bei Sileneen, Lythraceen u. s. w., vergl. z. B. den vom Vortr. bereits im Sitzungsberichte 1876 S. 93 nach freundlicher Mittheilung des Herrn E. Koehne erwähnten Fruchtknoten von *Pemphis acidula* Forst., ist dem Vortr. noch kein anderer Fall bekannt geworden, wo ein einfächeriger Fruchtknoten oben mehrfächerig wird.

Vom systematischen Standpunkte aus ist zunächst hervorzuheben, dass diese Fruchtknoten einen sehr schönen Uebergang zu den dreifächerigen Fruchtknoten von *Selenipedium* (incl. *Uropedium*) und den Apostasiaceen bilden (vergl. Brongniart in Ann. d. sc. nat. Bot. IIIme Série, Tome XIII p. 113 und H. G. Reichenbach fil. in »Xenia Orchidacea« p. 3 Taf. 2 und p. 32 Taf. 15, sowie »Beiträge zur Orchideenkunde« in den Verhandlungen der Leopoldinischen Akademie Vol. XXXV, 1869). Ferner ist bemerkenswerth, dass die drei *Cypripedium*arten, die die obere Verschmälerung des Fruchtknotens und die dreifächerige Ausmündung in demselben zeigen, sämmtlich ostindische sind, während sie das einheimische *C. Calceolus* und das nordamerikanische *C. spectabile* nicht zeigen. Wie Vortragenden Herr P. Ascherson freundlichst aufmerksam machte, sagt schon Lindley im Botanical Register Tab. 17 bei Gelegenheit der Beschreibung des *C. barbatum* Lindl. »There is something in the habit of the Indian Lady's Slippers so peculiar, that it was for a long time expected that they would be found to possess characters sufficient to separate them altogether from their associates. The fullest examination however shows this expectation to be fallacious, and that no peculiarity of organisation exists among them.« Vielleicht ist die geschilderte Verschmälerung des Fruchtknotens und der dreifächerige Ausgang in demselben eine solche den ostindischen Arten gemeinschaftliche »peculiarity«, ein Charakter, der sie von den anderen Arten der Gattung natürlich trennt. Doch kann Vortr. darüber kein Urtheil haben, ehe er nicht seine Untersuchungen auf mehr Arten hat ausdehnen können, was er sich auch für die ausführlichere und eingehendere Veröffentlichung noch vorbehält.

(Fortsetzung folgt).

Litteratur.

Ueber den Einfluss der Ruhe und der Bewegung auf das Leben. Von Dr. Alexis Horvath.

(Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie. Bonn 1878.)

Obige Ueberschrift würde, wie aus dem Folgenden ersichtlich ist, richtiger lauten: »Ueber den Einfluss der Bewegung auf das Leben«. Ausgehend nämlich von der Thatsache, dass Bacterien sich in den Arterien der Thiere nicht zu vermehren vermögen, in den Lymphgefässen hingegen zu üppiger Entwickelung gelangen, untersuchte H. den Einfluss der Bewegung auf die Vermehrung der Bacterien. Er liess Bacterien, welche er mit Nährflüssigkeit in Glasröhren eingeschlossen hatte, durch einen Wassermotor schütteln, während er andere Röhren mit Bacterien-haltiger Flüssigkeit unter sonst gleichen Bedingungen der Ruhe überliess. Nach 24stündiger Versuchsdauer hatten sich die Bacterien in den geschüttelten Röhren gar nicht, in den übrigen ganz erheblich vermehrt. Nachdem dann die geschüttelten Röhren eine Zeit lang der Ruhe überlassen waren, fand nachträglich Vermehrung der Bacterien statt, letzteres geschah jedoch nicht mehr, wenn die Röhren vorher 48 Stunden lang geschüttelt waren.

Aus diesen an Bacterien gewonnenen Resultaten, welche für die Erklärung des Verhaltens derselben in den Arterien gewiss von Wichtigkeit sein werden, glaubt nun H. ein Gesetz über den Einfluss der »Ruhe und Bewegung« von allgemeiner Gültigkeit für das Leben ableiten zu können. Er räumt diesem Einflusse eine gleiche Bedeutung für das Leben ein, wie sie Wärme, Licht, Sauerstoff und gewisse Nährstoffe besitzen, und stützt sich dabei auf die Behauptung, dass stark bewegte Gewässer im Vergleich mit stagnirenden verhältnissmässig wenig Pflanzen und Thiere zeigen, während doch bekannt ist, dass zahlreiche Meeresalgen gerade in der heftigsten Brandung am besten gedeihen. Ueberhaupt berechtigen die vorliegenden Thatsachen durchaus nicht zu einer derartigen Verallgemeinerung, wie sie H. gibt. Selbst wenn übrigens der das Leben schädigende Einfluss eines gewissen Grades von Bewegung sich in so allgemeiner Weise geltend machen sollte, wie es H. annimmt, so würde diese Thatsache dennoch ebenso wenig als ein Gesetz demjenigen von dem zum Leben nöthigen Vorhandensein von Wärme, Licht etc. an die Seite zu stellen sein, wie etwa der Umstand, dass eine Pflanze durch directe mechanische Eingriffe wie Zerdrücken u. dergl. getödtet werden kann. Z.

Anzeige.

Verlag von Leuschner & Lubensky,
k. k. Universitäts-Buchhandlung in Graz.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Untersuchungen über Lebermoose
von
Dr. Hubert Leitgeb,
Professor der Botanik in Graz.
Heft 4. **Die Ricciaeen.** (34)
4°. Mit 9 lith. Tafeln. Preis M. 16 oder fl. 8 ö. W.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 29.** 18. Juli 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: N. W. P. Rauwenhoff, Einiges über die ersten Keimungserscheinungen der Kryptogamen-Sporen (Schluss). — P. Ascherson, Berichtigung meiner Angabe über den Bau des Nectariums von Ranunculus aconitifolius L. — **Gesellschaften:** Aus den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. — **Personalnachrichten.** — **Anzeige.**

Einiges über die ersten Keimungserscheinungen der Kryptogamen-Sporen.

Von

N. W. P. Rauwenhoff.

(Schluss.)

Meine Vorstellung vom ersten Stadium des Keimungsprocesses der Sporen ist nun diese: Nicht die innere Schale der ursprünglichen Sporenwand, gewöhnlich Intine oder Endosporium genannt, wird zur Wand der ersten Vorkeimzelle oder des ersten Rhizoids, sondern aus dem Protoplasma der Spore wird, bevor sie sich öffnet, eine neue Cellulosewand abgeschieden, welche in Folge des Turgors der Zelle der Innenschale der Sporenwand eng anliegt. Die Bildung dieser Cellulosemembran geschieht auf gewöhnliche Art, wie dies von Hofmeister, Strasburger u. A. umständlich beschrieben worden ist. Die neue Wand vergrössert sich, wächst durch Intussusception*) und tritt nach dem Oeffnen der Spore als Wand der Papille hervor. In dieser ersten oder Primordialzelle der neuen Generation finden, entweder vor dem Auseinanderweichen der Klappen der Sporenwand oder bald nachher, Theilungen statt durch simultane Bildung von Cellulosemembranen, nach vorhergegangener Theilung des Zellkerns.

*) Die neue Wand kann auch nachher noch ansehnlich an Grösse und Dicke zunehmen. Davon zeugen die gekeimten Sporen von *Angiopteris* und *Marattia*, deren Vorkeimzelle bald die fünf- bis zehnfache Grösse der Sporen zeigt (Jonkman, Bot. Ztg. 1878 S. 136) und dabei ihre Membran zu einer nicht unbeträchtlichen Dicke (bis 0,0013 Mm. und darüber) entwickelt (Luerssen, Mitth. d. ges. Bot. I. S. 330).

Diese Vorstellung steht in Widerspruch mit der allgemein gültigen oben S. 442 beschriebenen Meinung, nach welcher das Endosporium die Wand der ersten Prothalliumzelle bildet. Jene ist aber, wie ich glaube, richtiger als diese. Denn erstere basirt sich auf ausdrücklich zu diesem Zweck angestellte Untersuchungen, was mit der anderen nicht gleichermaassen der Fall ist. Die Forscher gleiten meistens über die ersten Veränderungen der Sporen hinweg, oder sie betrachten dieselben als denjenigen der Pollenkörner gleich. Nur bei zwei Schriftstellern finde ich Ausdrücke, welche an eine mit der meinigen übereinkommende Vorstellung denken lassen. So sagt Kny bezüglich *Osmunda**): »Die von der Intine umgebene Sporenzelle tritt nun in Form eines abgerundeten konischen Wärzchens aus der Spalte hervor«; und Prantl**): »Die erste Veränderung (bei *Trichomanes speciosum*), welche die Spore erfährt, ist das Aufspringen des Exosporiums an den drei Scheitelkanten, bedingt durch eine Volumenzunahme der vom Endosporium umschlossenen Zelle, in welcher sich auch der plasmatische Inhalt ordnet und aus der anfangs gleichmässig grünen Masse Chlorophyllkörner sich aussondern.« — Diese Ausdrücke sind aber zweideutig, zum Wenigsten ist es mir zweifelhaft, ob mit den Worten: »Sporenzelle« und »Zelle« die ganze Vorkeimzelle mit ihrer neuen Membran oder der vom Endosporium als Wand umgebene Inhalt gemeint worden ist.

Die Quelle der herrschenden Meinung ist übrigens nicht weit zu suchen. Sporen von Gefässkryptogamen und Pollenkörner werden immer in einem Athem genannt. Die Entwickelung beider durch Viertheilung aus

*) Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot. VIII. S. 4.
**) Die Hymenophyllaceen. S. 41.

ihren respectiven Mutterzellen, die Bildung verschiedener Schichten der Zellwand in beiden Fällen ist auch wirklich so übereinstimmend, dass nicht allein diese Schichten von Einigen (z. B. Kny) mit denselben Namen, Exine und Intine, bezeichnet wurden, sondern dass es auch auf der Hand lag, für beide Organe den gleichen Entwickelungsgang anzunehmen. So sagt u. A. Sachs*): »die Pollenkörner treiben ihre Schläuche, die Sporen keimen, beides durch localisirtes Wachsthum ihrer inneren Hautschicht,« und etwas weiter**): »Auch bei der Keimung vieler Sporen wird das cuticularisirte Exosporium von dem sich weiter entwickelnden Endosporium völlig getrennt und abgestreift; ihrer Entwickelung nach sind beide aber, der Exine und Intine des Pollenkorns entsprechend, nur Schichtencomplexe einer Zellhaut, die eine verschiedene chemisch-physikalische Beschaffenheit haben.« Da nun in den bei weitem meisten Fällen die undurchsichtige, mit Zeichnungen und Erhabenheiten aller Art besetzte Sporenwand kein Studium der Aenderungen des Inhalts erlaubte, so begnügte man sich, ohne weitere Prüfung, denselben Entwickelungsgang bei der Keimung der Kryptogamensporen wie bei der Schlauchbildung des Pollens vorauszusetzen.

Ausdrückliche Untersuchung lehrt aber, wie oben gezeigt worden, dass dem nicht so sei. Im günstigen Falle der *Gleichenia*sporen, deren Haut durchsichtig, glatt und ungefärbt ist, beobachtet man die Bildung einer neuen Cellulosemembran. Und was die Sporen anderer Farnfamilien, deren erstem Keimen man nicht Schritt für Schritt folgen kann, anbelangt, glaube ich, dass man Recht hat, dies vielmehr mit jenem als mit der Schlauchbildung der Pollenkörner gleichförmig zu erachten. Nicht allein sind ja die übrigen Farne in Bau und Entwickelung mit den von mir studirten Gleicheniaceen viel inniger als mit den Phanerogamen verwandt; nicht allein haben die Kryptogamensporen eine von den Pollenkörnern morphologisch und physiologisch verschiedene Bedeutung, auch die folgenden Beobachtungen und Betrachtungen, welche dazu dienen mögen, um meine Vorstellung noch weiter zu bestätigen, sind auf die meisten anderen Farnsporen anwendbar.

*) Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. S. 21.
**) Ibid. S. 35.

Wenn man Durchschnitte von Pollenkörnern macht, wie Schacht*), Luerssen**) und Tschistiakoff***) gethan, und ebenso von Pollenkörnern, deren Schläuche hervorgetreten sind, so sieht man, wie bekannt, die Wand der letzteren aus der Intine gebildet, und bei Vergleichung beider Durchschnitte erscheint die Haut an den Stellen, wo sich der Schlauch abgeschieden hat, aus weniger Schichten als anderwärts, nämlich allein aus der Exine, bestehend. Fertigt man nun ebenso Durchschnitte an von ungekeimten und gekeimten Farnsporen, so erhellt, dass die Klappen letzterer gleiche Dicke haben und aus ebenso vielen Schichten zusammengesetzt sind, wie vor der Keimung, als sie noch geschlossen waren. Die zwischen den Klappen hervortretende Wand der Papille ist also eine neue Membran und keine innere Schicht der ursprünglichen Haut, wie bei den Pollenkörnern der hervorwachsende Schlauch.

Zweitens sind die Aenderungen des Inhalts der Spore bei der Keimung ganz andere und tiefer eingreifend als diejenigen der Fovilla bei der Schwellung und Verlängerung der Intine zum Pollenschlauch. Allerdings ist in dieser Hinsicht unsere Kenntniss der Fovilla gering. Wir wissen nur, dass Eiweissstoffe und manchmal auch Stärke und Oel sich darin vorfinden, und dass ein grösserer oder kleinerer Theil hiervon in den Schlauch übergeht. Aber schon dies Wenige deutet auf Verschiedenheiten mit dem Inhalte der Kryptogamenspore. In dieser findet Umsetzung von Fett in Stärke, von Stärke in Zellstoff statt. Ausserdem bemerkt man von der Bildung von Chlorophyll und vornehmlich von Zelltheilung, wie ich dieselbe bei *Gleichenia* beobachtet und wie sie bei *Osmunda* und in noch höherem Maasse bei *Ceratopteris* vorkommt (s. oben), in der Fovilla keine Spur.

Endlich ist die Intine immer aus Cellulose zusammengesetzt †) und diese Membran hat bisweilen, z. B. bei den Onagrariaceen ††) eigene Verdickungen an den Stellen, wo der Schlauch heraustreten soll, so dass der Mem-

*) Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot. II. S. 110.
**) ibid. VII. p. 34.
***) ibid. X. p. 7.
†) Bei *Mirabilis* allein erwähnt Schacht (l. c. S. 147) eine andere chemische Zusammensetzung der Intine, welche daselbst mit Jod und Schwefelsäure sich nicht blau färben soll.
††) Vergl. Schacht in Pringsheim's Jahrb. f. w. Bot. II. 128. Tschistiakoff in Pringsheim's Jahrb. f. w. Bot. X. 30.

branstoff von diesem im Pollenkorn wie im Voraus formirt und zusammengehäuft ist. Bei den Sporen der Gleicheniaceen habe ich, wie oben gesagt, die Bläuung des Endosporiums mit Chlorzinkjod nicht hervorbringen können, und ebenso wenig wie Kny, ist mir diese Reaction bei *Ceratopteris thalictroides* geglückt. Dagegen erwähnen Bauke, Tschistiakoff und Jonkman die genannte Verfärbung bei *Hemitelia, Angiopteris* und *Marattia* (s. oben S. 444). In Betreff der chemischen Natur des Endosporiums scheinen also die Farnsporen verschieden zu sein. Hierauf aber meine ich bei meiner Betrachtung nicht zu grosses Gewicht legen zu müssen, sei es auch, dass die fehlende Cellulosereaction die erste Veranlassung zu dieser Untersuchung gewesen ist. Jedenfalls ist die Thatsache, dass bei gewissen reifen Kryptogamensporen die Innenwand noch nicht cuticularisirt ist, keineswegs im Widerspruch mit meiner Vorstellung von der Wirksamkeit des Inhalts bei der Keimung und durch dieselbe können weder meine Beobachtungen über die Aenderungen des Sporeninhalts noch die oben angeführten Beweise, welche für meine Auffassung zeugen, entkräftet werden.

Im Gegentheil glaube ich die gegebene Vorstellung, da sie mehr als die jetzt herrschende Meinung in Uebereinstimmung ist mit unseren gegenwärtigen Begriffen von der Wirksamkeit des Protoplasmas und des Zellkerns bei der Zellbildung, auch auf die Keimung anderer Kryptogamensporen anwenden zu dürfen.

Sehr merkwürdig sind in dieser Hinsicht die grossen Zygosporen von *Spirogyra*, deren Entwickelung und Keimung schon vor Jahren so meisterhaft von Pringsheim*) beschrieben und abgebildet ist. Ich habe diesen Untersuchungen auch jetzt, nach genauer Beobachtung frischer, lebender Exemplare, ebensowenig, wie de Bary**), etwas von Belang zuzufügen. Nur meine ich, dass die beobachteten Erscheinungen heute anders gedeutet werden müssen als 1852, weil man damals mit von Mohl die Bildung der Zellmembran aus verschiedenen auf einander niedergeschlagenen Schichten annahm, während jetzt in Folge der Entdeckungen Nägeli's und der neuesten Untersuchungen Strasburger's u. A. darüber ganz andere Vorstellungen gelten. Ich zweifle nicht daran, Pringsheim selbst wird der erste sein, der die 1852 gegebene Erklärung heute nicht mehr auf der Höhe der Wissenschaft erachtet; aber gleichwohl bleibt die Beschreibung seiner Beobachtungen auch jetzt noch vollkommen genau. Und eben diese Beschreibung passt ganz zu meiner Auffassung des Keimungsprocesses. Hören wir Pringsheim selbst. Nachdem er die Bemerkung gemacht, dass bei den *Spirogyra*sporen gleichwie bei allen unbeweglichen Algensporen eine geraume Zeit zwischen ihrer Bildung und Entwickelung (Keimung) verfliesst, sagt er*): »doch während dieser Zeit scheinbarer Ruhe sind fortwährend Processe innerhalb jener Keime thätig, deren Aeusserungen zwar nicht unmittelbar in die Augen springen, deren Resultat jedoch auch bei den *Spirogyra*sporen in den nachweisbaren Veränderungen des Inhalts und der Membran älterer Sporen erkannt wird.« Hierauf schildert Pringsheim umständlich, was im Inhalte vorgeht und dann folgt weiter: »Bedeutender als die wahrnehmbaren Veränderungen des Inhalts sind die bemerkbaren Verschiedenheiten zwischen der Membran alter und junger Sporen. Anstatt der einen farblosen Cellulosemembran der jungen Sporen zeigt diese, kurz vor ihrer Keimung, drei verschiedene, unter einander nicht verwachsene Häute. Die innerste schliesst den gesammten, noch vom Primordialschlauch umgebenen Inhalt ein.... Diese innerste und der Entstehung nach letzte Membran, welche farblos wie die erste Membran, auch wie diese mit Jod und Schwefelsäure blau wird, ist in der geöffneten Spore nicht immer sichtbar, und ist vielleicht darum von den Beobachtern bisher übersehen worden, vielleicht aber auch deshalb, weil sie als letzte Ablagerung des Membranstoffes in der Spore erst kurz vor der Keimung auftritt. Mit dem Inhalte, den sie umschliesst, macht sie den eigentlich wesentlichen Theil der Sporenzelle aus, da sie bei der Keimung der Spore nach Sprengung und Abwerfung der beiden äusseren Membranen unmittelbar in die junge Pflanze auswächst.« — So weit Pringsheim. Ich brauche hier nichts zuzufügen. Wenn man nur nicht aus den Augen lässt, dass das erwachende Leben oder die Keimung anfängt, bevor der neue Organismus die Hülle durchbrochen, so ist es klar, dass auch hier, wie bei den Farnsporen der metamorphosirte oder

*) Flora 1852. S. 465. 481.

**) Untersuchungen über die Familie d. Conjugaten. 1858. S. 8.

*) l. c. S. 469.

verjüngte Inhalt der Spore eine eigene Cellulosewand absondert, welche die erste, künftig frei lebende Zelle bekleiden soll.

Nicht anders verhält sich die Sache in den Zygosporen anderer Conjugaten, wie aus der genauen Beschreibung de Bary's*) erhellt. Zum Beispiel bei *Genicularia spirotaenia* unterliegt die reife Zygospore in der sogenannten Ruhezeit allmählich gewichtigen Veränderungen des Inhalts, dessen Farbe dunkler wird; an die Stelle einer Körnermasse treten zahlreiche polygonale Chlorophyllplättchen u. s. w. »Uebt man«, so schreibt de Bary**), »auf so organisirte Zellen einen Druck aus, so öffnet sich die äussere Membran mit einem weiten Querriss; der Inhalt, von einer farblosen, dehnbaren Haut umzogen, gleitet hervor. Die leere Membran besteht aus den als Aussen- und Mittelhaut bezeichneten Schichten, letztere ist von einer zarten, durch Jod und Schwefelsäure blaugefärbten Haut ausgekleidet, welche die ausgetretene, gleichfalls eine Cellulosemembran besitzende Innenzelle umgeben hatte. Statt der einfachen, zur Zeit der Reife beobachteten Innenhaut sind deren also jetzt zwei vorhanden.« — Wahrlich, deutlicher kann meine Vorstellung nicht wiedergegeben werden.

Von *Mesotaenium chlamydosporum*, einer Desmidiacee, erzählt de Bary***), dass die Zygospore den ersten Beginn der Keimung verrathe durch »eine feinkörnige Beschaffenheit und anscheinend homogen-grünliche Färbung des Inhalts. Bald erscheint dieser deutlich in vier Abtheilungen getheilt, deren jede, von einer besonderen Membran umgeben, eine Tochterzelle darstellt.« Hier treffen wir also auf Etwas, den Sporen von *Ceratopteris*, *Osmunda* und *Gleichenia* ähnliches, namentlich auf eine Theilung des Protoplasma und Bildung neuer Zellen vor dem Sichöffnen der Spore. Das Gleiche ist der Fall mit den Sporen von *Fegatella*†), *Frullania* und *Radula*††). Ebenso, in noch höherem Maasse vielleicht, finden wir die Zelltheilung in den keimenden *Andreaea*sporen*), wo bei der Sprengung des Exosporiums schon ein vielzelliger Körper hervortritt. Ich kann diese Bildung neuer Zellmembranen jedoch nicht mit Kühn »eine Differenzirung des Endosporiums, ehe es die äussere Zellhaut durchbricht« nennen. Wir haben, meiner Ueberzeugung nach, auch bei diesen Moossporen mit der Bildung einer neuen Membran aus dem Protoplasma zu thun, und folglich mit einer erneuten oder verjüngten Zelle, welche sich mehrmals theilt, bevor sie die alte Sporenwand abstreift. Und nicht anders scheint es bei *Sphagnum* zu sein. Obgleich Schimper**) in seiner klassischen Beschreibung dieser Gattung der Veränderungen des Inhalts der Spore vor dem Sichöffnen keine Erwähnung thut, dasjenige, was er vom Bau und von der Bildung der Sporen (S. 31 und 53) sowie von deren Keimung sagt (S. 12) und seine Figuren (Taf. I. 1—10) passen ganz zu meiner oben gegebenen Darstellung.

Von *Funaria hygrometrica* beschreibt H. Müller***) umständlich die Keimung der Sporen, und der herrschenden Meinung gemäss spricht auch er vom Endosporium, »das schlauchförmig aus den Rissen des Exosporiums hervorgetrieben wird. Eine Querwand trennt diese Ausstülpung von dem Innenraum der Spore und zwar kann diese erste Wand zuweilen in den Sporenraum selbst hineingerückt sein. Jede solche Ausstülpung wird zur Mutterzelle einer Vorkeimaxe u. s. w.., ist diese (Ausstülpung) bereits zu einem zwei- oder auch vielzelligen Faden herangebildet, dann zeigt sich auf der anderen Seite der Spore eine der ersten ganz ähnliche Ausstülpung.« Auch hier glaube ich, es sei viel rationeller, eine Verjüngung des Inhalts der Spore und die Bildung einer neuen Zellwand bei der Keimung vorauszusetzen, als die Membranen dieser beiden vielzelligen Fäden von der Innenwand der Spore selbst abzuleiten. In der That gibt Müller selbst an, dass in den ersten Tagen nach der Aussaat der Sporen wichtige Veränderungen in deren Inhalte stattfinden, wobei die zuvor amorphe Chlorophyllmasse in gesonderte Körner sich theilen soll.

*) Untersuchungen über d. Familie d. Conjugaten. 1858.

**) Ebenda S. 29. Taf. IV. Fig. 12—15.

***) l. c. S. 34.

†) Leitgeb, Untersuchungen über die Lebermoose. III. 32.

††) Hofmeister, Vergl. Untersuchungen. S. 27 und 29.

*) Kühn in Schenk und Luerssen, Mittheilungen a. d. Gesammtgebiete d. Botanik. I. 6. — Berggren in Bot. Ztg. 1872. S. 445.

**) Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Torfmoose. Stuttgart 1858.

***) Sachs, Arbeiten des bot. Inst. zu Würzburg. I. 478.

In den Equisetumsporen endlich, welche, wie bekannt, sich schnell entwickeln und nur wenige Tage, nachdem sie das Sporangium verlassen haben, keimfähig bleiben, scheint die Bildung der neuen Generation ununterbrochen fortzuschreiten, aber der Gang dieser Entwickelung ist derselbe wie in den anderen oben genannten Beispielen. Aus den schönen Untersuchungen Hofmeister's*) erhellt, dass die Bildung der vierten oder innersten Membran der Spore (d. h. der Wand der Keimzelle) erst viel später als diejenige der übrigen Häute anfängt, namentlich zur Zeit, wo die Elateren schon ziemlich ausgebildet sind, aber doch bevor die reife Spore das Sporangium verlässt. Jene Wand der chlorophyllhaltigen, rasch aufquellenden und die äusseren Häute sowie die Elateren abwerfenden Keimzelle ist also in morphologischem Sinne der kurz vor der Keimung gebildeten inneren Wand der *Spirogyra*spore und der erst nach Eintritt der Keimung neugebildeten Wand der Farn- und Moossporen gleich zu setzen.

Die Resultate meiner Untersuchung lassen sich im Folgenden kurz zusammenfassen:

Die gewöhnliche, jetzt allgemein herrschende Vorstellung betreffs der Rolle des Endosporiums**) bei der Keimung der Farnsporen ist unrichtig. Nicht das Endosporium nämlich der reifen Spore bildet die Wand der ersten Prothalliumzelle oder des ersten Rhizoids oder beider, sondern diese letztere ist eine neue Cellulosewand vom verjüngten Protoplasma des Inhalts der Spore kurz vor oder beim Anfange der Keimung abgeschieden.

Die gewöhnliche Darstellung dankt ihren Ursprung einer mit Unrecht vermeinten Analogie zwischen Pollenkörnern und Farnsporen. Die Uebereinstimmung beider ist bewiesen, was ihre respective Bildung in Staubbeutel und Sporangium durch Viertheilung aus den Mutterzellen betrifft, aber sie gilt nicht bezüglich des Auswachsens der Intine zum Pollenschlauch und der Keimung der Sporen.

Im letzteren Falle wurde die Uebereinstimmung nur vorausgesetzt, weil die undurchsichtige Wand der meisten Farnsporen keinen Blick in deren Inneres erlaubte.

*) Pringsheim's Jahrb. f. w. Bot. III. 287.

**) Unter Endosporium hat man die innere Schale der reifen Sporenmembran und nicht, wie manchmal geschieht, die ganze Spore ohne das Exosporium zu verstehen.

Die Unrichtigkeit aber dieser Voraussetzung erhellt aus dem Studium der Keimung der durchsichtigen und ungefärbten *Gleichenia*sporen. Bei diesen habe ich wichtige Aenderungen des Inhalts und die Bildung einer neuen Cellulosemembran am Anfange der Keimung nachweisen können. Und mit der Entwickelung dieser Sporen ist die Keimung anderer Farnsporen mehr verwandt als mit der Bildung der Pollenschläuche. Wider die herrschende Meinung und für die meinige zeugt noch Folgendes:

1. Letztere verträgt sich besser mit den Resultaten der jüngsten Untersuchungen über die Lebensverrichtungen des Protoplasma und über die Zellwandbildung.

2. Die offenen Klappen der gekeimten Spore haben die gleiche Dicke und die gleiche Schichtenzahl wie der Durchschnitt der ganzen Wand der ungekeimten Spore. Von Spaltung dieser Membran, wie beim Pollenkorn, wo die Wand des Schlauches durch Auswachsen der Intine entsteht, kann also nicht die Rede sein.

3. Das Endosporium der reifen Farnspore ist in vielen Fällen cuticularisirt.

4. In der keimenden Spore findet innerhalb der Spore selbst, vor deren Aufklappen oder kurz nachher, bisweilen Zelltheilung statt.

Die von mir hier gegebene Erklärung ist auch auf die Keimung anderer Kryptogamensporen anwendbar. Sie findet eine Stütze u. A. in den Beschreibungen der Keimung der Zygosporen von *Spirogyra*, welche Pringsheim, von *Genicularia* und *Mesotaenium*, welche de Bary gegeben. Sie ist nicht in Widerspruch mit den beobachteten Erscheinungen bei der Keimung der Spore der *Hepaticae*, *Bryinae* und *Equisetaceae*, im Gegentheil sie gibt diesen Erscheinungen eine bessere Deutung.

Utrecht, April 1879.

Berichtigung meiner Angabe über den Bau des Nectariums von Ranunculus aconitifolius L.

In meiner Notiz in Nr. 23 d. Jahrg. (S. 367) habe ich über den Bau des in der Ueberschrift genannten Organes, durch Untersuchung von Herbar-Material getäuscht, eine unrichtige Angabe gemacht, welche ich, nachdem ich in den reichen Culturen meines verehrten Freundes, des Herrn königl. Garten-Inspectors W. Lauche in Wildpark bei Potsdam, Gelegenheit gefunden, die Pflanze lebend zu betrachten, zu berichtigen mich beeile. Auf der Oberseite des Blumenblat-

tes dicht über seiner Basis erhebt sich, schief nach der Spitze zu abstehend, ein kurz-cylindrischer Höcker, in den die Honiggrube kraterförmig eingesenkt ist. Der Rand dieser Grube geht in einen trichterförmiger Aufsatz, wie die Mündung einer Trompete über, welcher, an Gestalt und Grösse bei Blüthen desselben Stockes ziemlich veränderlich, doch stets in der Weise schief abgeschnitten ist, dass der apicale Rand weit mehr verlängert ist als der basale. Der Bau des Nectariums stimmt also im Wesentlichen mit dem des *R. glacialis* L., *pyrenaeus* L., *R. amplexicaulis* L. etc. überein und ist von dem der Mehrzahl der gelbblüthigen Ranunkeln sehr verschieden. Der von mir getadelte Ausdruck Koch's ist mithin völlig correct. Die systematischen Folgerungen, welche ich zum Theil an meine irrige Angabe knüpfte, fallen natürlich in dem hierauf beruhenden Theile zusammen, werden aber in ihrem Endergebnisse hiervon nicht berührt. P. Ascherson.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 31. Januar 1879.

(Fortsetzung.)

Interessant ist noch der Fruchtknoten einer als *Cypripedium Sedeni* im hies. bot. Garten bezeichneten Pflanze. Der Fruchtknoten ist von aussen ähnlich dem von *C. barbatum*. Der oberste Theil ist verschmälert, cylindrisch rund, und setzt sich die Berippung des Fruchtknotens nicht auf ihn fort. Auch am Grunde verhält er sich so, wie oben geschildert; an der Basis ist er ein solider Körper, in dem nach oben zu drei excentrisch gestellte Fächer kurz nach einander auftreten. Diese Fächer sind zuerst rundlich, steril, dann dreiseitig, dann werden sie länglich, und treten in ihnen zwei fertile Placenten an der inneren Seite nahe deren beiden Enden auf. Aber diese drei Fächer verlaufen durch die ganze Länge des Fruchtknotens, so dass man die Pflanze nach H. G. Reichenbach fil. zu *Selenipedium* stellen muss. Die drei Placententräger trennen sich nie vollständig von einander, doch weichen sie in der Mitte aus einander, zwischen sich einen dreiseitigen Canal lassend. Hier nur trennen sie sich von einander, und kann man von den Kanten des dreiseitigen Canals aus sehr schön das anatomische Bild der Verwachsung in verschiedenem Grade verfolgen. Bei eben noch statthabender Verwachsung sieht man die Verwachsungslinien sehr deutlich, und sind senkrecht gegen dieselben zwei Reihen von Zellen gerichtet, die gestreckter und schmäler, als die benachbarten Parenchymzellen sind und die Fortsetzung der Epidermis der freien Theile bilden; nur an wenigen Stellen greifen sie zickzackförmig mit ihren Wänden in einander ein; bei vollständigerer Verwachsung wird dieses Eingreifen tiefer, und zeigt sich die ganze Reihe manchmal etwas gebogen; bald theilen sich die gestreckteren Zellen, wodurch ihre Differenz von den benachbarten Parenchymzellen sich sehr verringert, und wodurch die Verwachsungslinie an den betreffenden Stellen verschwindet, umsomehr, da die Tochterzellen sich bald mehr oder minder abrunden und den Wänden der benachbarten Zellen sich freier anschmiegen, da ihre Seitenwandungen kürzer sind. So ist die Verwachsungslinie zunächst nur an wenigen Stellen noch zu erkennen, bis sie schliesslich ganz verschwunden ist.

Oben im verschmälerten Theile läuft der Fruchtknoten von *C. Sedeni* mit drei verschmälerten länglichen sterilen Ausführungsgängen aus. Den Ausgang im Griffelsäulchen konnte Vortr. leider wegen Mangels an Material nicht untersuchen. Der Fruchtknoten von *C. Sedeni* zeigt mithin ebenfalls den Uebergang eines mehrfächerigen Fruchtknotens zu einem einfächerigen, da die Verwachsung der Placententräger in der mittleren Höhe des Fruchtknotens am geringsten ist und sie sich in der Mitte bereits getrennt haben, auch im Gewebe schon mehr oder minder von einander getrennt sind.

P. Ascherson legte u. a. Schriften vor: F. Buchenau, Ueber *Carpinus Betulus*, forma *quercifolia*. Ferner: G. Maas, Verzeichniss merkwürdiger Bäume im Gebiete des Aller-Vereins. Ferner: P. Güssfeldt, J. Falkenstein und E. Pechuël-Loesche, Die Loango-Expedition etc. 1873—1876. Mit Illustrationen von A. Göring, M. Laemmel, G. Mützel. 1. Abth. Leipzig 1879. Diese von Dr. P. Güssfeldt bearbeitete Abtheilung enthält eine historische Darstellung des Verlaufs der Expedition, so lange der Verf. sie leitete, und nimmt an verschiedenen Stellen auch eingehend auf den Vegetations-Charakter des Gebiets Bezug. Die speciellere Darstellung der Pflanzenwelt und der vegetabilischen Producte hat sich indess Dr. Pechuël-Loesche für die dritte Abtheilung vorbehalten. Besonders beachtenswerth für den Botaniker sind die theils nach Aquarellen des soeben genannten Reisenden, theils nach Photographien von Dr. Falkenstein (vergl. Sitzber. 1876 S. 26 und Bot. Ztg. 1876 S. 315) mit einer in deutschen Reisewerken bisher unerreichten Meisterschaft ausgeführten Holzschnitte, die auch in dieser Abtheilung mehrfach Pflanzentypen vorstellen, z. B. die Fächerpalme (*Hyphaene guineensis* Thonn., vergl. Sitzber. 1877 S. 152), die Oelpalme (*Elais guineensis* Jacq.), *Pandanus* sp., *Anona senegalensis* Pers., *Carica Papaya* L. (vergl. Sitzber. 1878 S. 7 ff.). — F. W. Areschoug, Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi. Lund 1878 (S.-A. Kgl. Physiograph. Süllsk. i Lund Minnesskrift). In diesen »vergleichenden Untersuchungen über die Anatomie des Blattes«, welche einen stattlichen Quartband von 242 Seiten bilden, wird die Anatomie des Blattes von 30 Dikotylen-, 16 Monokotylen- und 4 Gefäss-

kryptogamen-Arten genau beschrieben und auf 11 sauber ausgeführten Tafeln abgebildet. In einem die Seiten 211—242 einnehmenden Abschnitte: »Vergleichende Uebersicht über die innere Organisation des Blattes« wird die sich hieraus für den Bau des Monokotylen-, Dikotylen- und Farn- resp. Lycopodiaceen-Blattes ergebende Charakteristik, je nach dem bifacialen oder centrischen Typus und dem Medium, in welchem das Blatt fungirt (Luftblatt, schwimmendes oder untergetauchtes Blatt), mit steter Rücksichtnahme auf die einschlägigen neuesten Darstellungen von de Bary und Schwendener dargestellt. — E. v. Purkyne, Eine ostasiatische Conifere in den Balkanländern (S.-A. Monatsschrift für Forstwesen Wien. Sept. 1877). Eine kleine, aber inhaltreiche Abhandlung, in der die anatomischen und Blüthenmerkmale, sowie die systematische Stellung von *Pinus Omorika* Panč. erörtert werden, jener in Serbien, Bosnien und Montenegro neu unterschiedenen Conifere, mit deren Untersuchung unser unvergesslicher A. Braun kurz vor seinem Tode beschäftigt war, und über welche er in der letzten von ihm besuchten Sitzung eine kurze Mittheilung (Sitzber. 1877 S. 45, 46) gemacht hat. Verf. bestätigt die von A. Braun zuerst behauptete nahe Verwandtschaft mit der nordostasiatischen *P. ajanensis* (Fisch.), mit welcher, sowie der *P. ajanensis* var. *japonica* Max. (= *P. Alcockiana* [Veitch] Parl.) sie eine eigene Gruppe bildet, die in den Zapfen zwar den Fichten und Lärchen, in den Blättern aber den Tannen näher steht und eine eigene Untergattung bilden muss, deren auf Ostasien und Osteuropa beschränkte Verbreitung Verf. passend mit dem Vorkommen der *P. Peuce* Gris. auf der Balkanhalbinsel vergleicht, der europäischen Vertreterin der *P. excelsa* Wall. des Himalaya. Verf. bestätigt auch die selbständige Stellung der Douglas-Fichte (*Peucoides* Engelm., vgl. Sitzb. 1877 S. 16). — J. Lange, Erindringer fra Universitetets Botaniske Have ved Charlottenborg 1778—1874 (Sep.-Abdr. Botaniske Tidsskr. 3 Raekke, 1. Bind). Kiöbenhavn 1875. Aktenmässige Geschichte des seit 1874 eingegangenen, resp. nach einem anderen Theile der Stadt verlegten botanischen Gartens in Kopenhagen, mit einer genauen Beschreibung seines Inhaltes an Pflanzen und Sammlungen, einer Aufzählung der an diesem Institut während seines fast hundertjährigen Bestehens thätig gewesenen Beamten und einem Grundrisse. — Wappäus, Besprechung von P. G. Lorentz, La vegetacion del Nordesto de la provincia de Entre Rios. Buenos Aires 1878 (Gött. gelehrte Anzeigen 1878 S. 1265–1275). — C. T. Timm, Kritische und ergänzende Bemerkungen, die Hamburger Flora betreffend (Verhandlungen des naturw. Vereins zu Hamburg. Altona im Jahre 1877 [Hamburg 1878] S. 24—71). Verf. hat sich hauptsächlich die Aufgabe gestellt, die grossen Veränderungen, die die Hamburger Flora seit dem Erscheinen des Sonder'schen Buches (1851) theils durch Verluste in Folge von Urbarmachung und Bebauung, theils durch Einschleppung erlitten hat, festzustellen. Die hier gegebene, sehr ausführliche Aufzählung umfasst nur die Familien Ranunculaceae—Compositae. Bemerkenswerth *Anemone nemorosa* L. blaublühend im Niendorfer Holz. *Sisymbrium Sinapistrum* Crtz. (vergl. Verhandl. 1878 S. XXVIII) auch dort neuerdings mehrfach eingeschleppt, ebenso *Lepidium Draba* L. und *Bunias orientalis* L. wie bei Berlin. *Potentilla micrantha* Ramd. fand Verf. an der Landstrasse neben Booth's Garten, also doch wohl verschleppt. Dass sich innerhalb und in der Nähe des bedeutendsten Seehandelsplatzes des Continents eine grosse Anzahl Pflanzen West-, Süd- und Osteuropas vorübergehend ansiedeln, ist nicht zu verwundern; bemerkenswerth erscheint das mitunter längere Zeit hindurch beobachtete Auftreten von Strand- und Salzpflanzen, wie *Cakile maritima* Scop., *Honckenya peploides* (L.) Ehrh., *Spergularia salina* Presl., *Apium graveolens* L., *Aster Tripolium* L., *Juncus Gerardi* Loisl. an den Ufern der Elbe und in der Nähe, obwohl die Gewässer dieses Stromes von der Fluth der noch über 150 Kilometer entfernten Nordsee wohl aufgestaut, aber keineswegs gesalzen werden.

Endlich legte Herr P. Ascherson noch eine Frucht von *Balsamocarpon brevifolium* Clos vor, die ihm Herr Prof. Weber hierselbst für das königl. Herbarium übergeben hatte. Die Früchte dieser in der Provinz Coquimbo des nördlichen Chile häufig vorkommenden strauchigen Caesalpiniacee, welche von Bentham und Hooker, sowie von Baillon zur Gattung *Caesalpinia* gezogen wird, besitzt ein auf den ersten Blick wie von Harz durchdrungenes, bernsteinähnlich glänzendes Perikarp; diese harzähnliche Masse bildet auch dünne, die Samen trennende Lamellen. Sie ist sehr reich an Gerbstoff und dient in ihrem Vaterlande zur Lederbereitung. Der deutsche General-Consul hatte von dieser bei uns noch wenig bekannten Gerbsubstanz eine Probe zur Untersuchung eingesendet, mit welcher Herr Prof. Weber beschäftigt ist. Diese Drogue führt den Namen Algarrobilla; als einheimischer Name der Pflanze wird vom Autor (in Cl. Gay's Flora Chilena II. p. 228, sowie von Philippi [Linnaea XXX. S. 259]) Algarrobito angeführt. Taf. 20 des Atlas der Flora Chilena, auf welcher diese Pflanze abgebildet ist, wurde vorgelegt. — C. Hartwich, Mittheilungen über Verwendung der Algarrobilla.

P. Magnus legte vor und besprach »Etude sur le groupe des Aphides et en particulier sur les pucerons du Thérébinthe et du Lentisque par L. Courchet. Montpellier 1878.« Zunächst behandelt der Verf. ausserordentlich ausführ-

lich und genau die allgemeinen Verhältnisse der Aphiden und deren Lebensweise. Sodann unterscheidet und beschreibt er sehr exact die einzelnen Formen der auf *Pistacia Terebinthus* L. und *P. Lentiscus* L. beobachteten Arten, sowie die von den verschiedenen Arten hervorgebrachten Gallen. Er unterscheidet auf *P. Terebinthus* sechs *Pemphigus*-Arten, von denen *P. retroflexus* als neue Art unterschieden und beschrieben wird. Sie kommt dem *P. pallidus* (Derbès) sehr nahe, von dem sie sich namentlich durch Grössenverhältnisse unterscheidet; die Galle wird von dem nach der Unterseite umgewandten Theile des Blattrandes gebildet, während die Galle von *P. pallidus* von dem nach der Oberseite umgewandten Theile des Blattrandes gebildet ist. Ausserdem wird noch *Aploneura Lentisci* (Passerini) eingehend beschrieben. Bei allen Arten werden die verschiedenen Generationen und deren biologische Verhältnisse genau, auf eigene Beobachtungen gestützt, geschildert.

Das Merkwürdigste und Ueberraschendste ist die vom Verf. auf die Resultate einiger Culturversuche hin ausgesprochene Vermuthung, dass im Herbste bei dem Abfalle der Blätter mit den Gallen die in denselben befindlichen Aphiden aus denselben ausfliegen und sich in die Erde auf die Wurzeln von Gräsern begeben, wo sie, resp. ihre Nachkommen die Zeit bis zum Wiedereintritt der Belaubung verbringen, um dann wieder Gallen auf den Blättern neu zu erzeugen. In der That hat Herr Courchet, wie Herr J. Lichtenstein in den Comptes rendus der séances de l'académie des sciences T. 87 Nr. 21 (18. Nov. 1878) p. 782 mittheilt, seitdem in seinen Culturen weitere Erfolge erzielt und die Brut des geflügelten Insects von *Aploneura Lentisci* auf den jungen Wurzeln der Gerste erzogen, während Herr Lichtenstein im Freien dieselben Thiere auf den Wurzeln von *Bromus sterilis* L. auffand. Ebenso hat auch Herr Courchet, wie Herr Lichtenstein l. c. mittheilt, schon *P. follicularius* und *P. semilunaris* auf den Wurzeln der Gramineen erzogen.

Es ist diese Beobachtung um so auffallender und interessanter, als kürzlich Herr Dr. H. F. Kessler in seiner Arbeit »Die Lebensgeschichte der auf *Ulmus campestris* L. vorkommenden Aphiden-Arten und die Entstehung der durch dieselben bewirkten Missbildungen auf den Blättern« (aus dem Jahresberichte des Vereins für Naturkunde zu Cassel 1878) durch genaue Beobachtung für die Aphiden der Ulmen festgestellt hat, dass die ungeflügelten Jungen, welche von den zu Ende der Saison die Galle verlassenden geflügelten Insecten erzeugt werden, zwischen älteren rissigen Rindentheilen des Stammes und der Aeste überwintern, von wo sie sich im Mai auf die jungen Blätter der entfalteten Knospen begeben und dort Gallen und in denselben die Brut erzeugen (vergl. a. a. O. S. 14–17).

Ferner legte Derselbe vor die Studie von Fr. E. Schulze in Graz über die Gattung *Spongelia*, die in der Zeitschrift für wiss. Zoologie Bd. 32 erschienen ist. Der Verf. beschreibt darin ausführlich S. 147 das häufige Vorkommen einer *Oscillaria*, die er *Oscillaria Spongeliae* nennt, im Weichkörper der *Spongelia pallescens* aus der Bucht von Triest. Er fand dieselbe schon im Innern des bewimperten Embryo, ja sogar einmal schon einzelne Fäden in einem Furchungszellenhaufen; fast regelmässig zeigte sie sich in der Rindenschicht der erwachsenen Exemplare bis etwa 5 Mm. unter der Oberfläche. Aussen auf der Oberfläche der Spongien oder aus dem Innern nach aussen hervorragend traf er die Oscillarien nie an. Hingegen traf er gelegentlich Spongelien, die von isolirten *Oscillaria*-Gliedern, einigen Zweitheilungsstadien der letzteren und ganz kurzen drei- und viergliedrigen Fäden erfüllt waren, und schliesst daraus mit Recht, dass auch hier, wie bei anderen Oscillarien ein Zerfall der ganzen Fäden in einzelne Glieder und darauf folgendes Auswachsen derselben stattfindet.

Ausserdem beobachtete Herr Fr. E. Schulze in und am Hornskelet von *Spongelia pallescens* und *Aplysilla sulfurea* ein verzweigtes *Callithamnion*, dessen Fäden sich hier und da zur Bildung breiter einschichtiger Platten seitlich aus einander legen. Er fand es nur steril. Es möchte dasselbe sein, welches Vortr. auf der Nordseefahrt der Pommerania im Jahre 1872 bei Sprogoe und Korsoer auf den Skeletröhren von *Sertularia abietina* beobachtete und als *Callithamnion membranaceum* beschrieb und abbildete (s. Bericht über die deutsche Expedition zur Untersuchung der Nordsee im Sommer 1872 S. 67, Taf. II, Fig. 7–15). Das Vorkommen dieser Art an zwei so entfernten Localitäten ist interessant.

Das von Reinsch neuerdings an der atlantischen Küste an den Röhren von *Sertularia* und *Tubularia*, sowie in Spongien und *Flustra foliacea* beobachtete *Callithamnion* (s. Botan. Ztg. 1879 S. 17—20) scheint, nach der Beschreibung und Abbildung zu urtheilen, verschieden von *Callithamnion membranaceum* zu sein.

Personalnachrichten.

Dr. Ed. Zacharias hat sich als Docent für Botanik an der Universität Strassburg habilitirt.

Dr. Oscar Drude in Göttingen ist zum ordentlichen Professor der Botanik am Polytechnicum und Director des botanischen Gartens zu Dresden ernannt worden und wird seine neue Stellung am 1. October d. J. antreten.

Anzeige.

Bei der Königl. Forst-Akademie in **Eberswalde** soll am **1. November** d. J. die **Assistentenstelle** für **Botanik** und **Zoologie** (vorzugsweise für **Botanik**) anderweit besetzt werden. Bewerber wollen sich an den Unterzeichneten wenden.

Eberswalde, den 7. Juli 1879. (35)

Der Director der Forst-Akademie
Danckelmann.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 30.** 25. Juli 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: J. Reinke, Zwei parasitische Algen. — **Gesellschaften:** Aus den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. — **Litt.:** A. Famintzin, Embryologische Studien. — T.F. Allen, Characeae Americanae. — O. Comes, Ulteriori studii e considerazioni sulla impollinazione delle Piante. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Zwei parasitische Algen.

Von

J. Reinke.

Hierzu Tafel VI.

I.

Bald nach meiner Auffindung des Parasitismus einer Nostochacee*), welche constant das Innere gewisser Parenchymzellen im Stamme der *Gunnera*-Arten ausfüllt — auf welche Beobachtung die Beobachtungen parasitischer Algen von Janczewski in Moosen, von Cohn in *Lemna*, von Kny in Florideen, von Strasburger in *Azolla* u. a. folgten —, gelang es mir, eine parasitische *Anabaena* auch in den Wurzeln der Cycadeen nachzuweisen**). Eine ausführliche Beschreibung des Vorkommens dieser Alge habe ich bis jetzt nicht geliefert; die Thatsachen, um welche es sich handelt, sind jedoch bereits hinreichend präcisirt in folgenden, von mir 1873 veröffentlichten Worten***): Die Alge »wuchert in den intercellularen Räumen zwischen zwei mittleren Schichten der Periblem-Rinde, welche dadurch zu eigenthümlichen, schlauchförmigen Ausstülpungen veranlasst werden, und zwischen diesen Schläuchen bildet die Alge dichte Polster.«

Da mir nun daran gelegen ist, meinen Anspruch an diese Beobachtung aufrecht zu erhalten, so möge es hierdurch entschuldigt sein, wenn ich nochmals auf die Cycadeen-Alge zurückkomme und ihr Vorkommen nachträglich durch ein paar Zeichnungen illustrire, welche nach meinen alten Präparaten angefertigt worden sind.

Wenn man einen Ast aus einem der gabelförmig verzweigten Büschel durschschneidet, welche die Wurzeln aller bei uns cultivirten Cycadeen treiben, so bemerkt man häufig bereits mit blossem Auge einen tief blaugrünen Streif durch das Gewebe sich hinziehen. Im Querschnitt stellt derselbe einen Kreis dar, welcher ungefähr die Rinde halbirt; auf dem Längsschnitt sieht man zwei dem Scheitel sich nähernde, gefärbte Curven, welche in ihrer Form den Curven der benachbarten Rinden-Zellreihen sich anschliessen (Fig. 1).

Untersucht man diese blaugrünen Streifen mikroskopisch, so findet man dieselben gebildet aus pallisadenförmig gestreckten Parenchymzellen (Fig. 2), zwischen denen zahlreiche, perlschnurförmig an einander gereihte blaugrüne Körnchen gelagert sind, welche bei stärkerer Vergrösserung sich als durch einander geflochtene Fäden einer Nostochacee zu erkennen geben. Man findet in diesen Fäden Gliederzellen und Grenzzellen (Fig. 4); eine gemeinsam ausgeschiedene Gallertmasse, wie sie die echten *Nostoc*-Arten charakterisirt, habe ich aber nicht beobachtet; demnach habe ich die Alge provisorisch zu *Anabaena* gestellt.

Die Alge durchzieht nun die erwähnte Pallisadenschicht bis in die Nähe des Wurzel-Vegetationspunktes hinauf; über den Scheitel hinüber habe ich sie sich nicht fortsetzen gesehen.

Wenn man mit einer von der Alge durchwachsenen Wurzel eine solche vergleicht, welcher die Alge fehlt, so findet man in der letzteren auch nicht die pallisadenförmige Zellschicht in der Mitte der Rinde. Das Vorkommen der Alge und die Form dieser Zellen müssen demnach in ursächlichem Zusammenhange stehen; während ein gleicher Zusam-

*) Göttinger Nachrichten. 1871. p. 624.
**) Ebenda. 1872. p. 107.
***) Morphologische Abhandlungen. p. 12.

menhang zwischen den Gabelungen der Wurzeln und der Alge nicht besteht, weil man auch dichotomirte Wurzeln findet, in welchen keine Spur von der *Anabaena* sich nachweisen lässt.

Die Natur der Pallisadenschicht gibt sich bereits zu erkennen, wenn man einen dünneren Quer- oder Längsschnitt an dieser Stelle zerreisst. Man sieht dann, dass diese Schicht gebildet wird durch schlauchförmige Ausstülpungen der Zellen zweier an einander grenzender Rindenschichten, welche diese Schläuche, sofern sie länger sind, alternirend zwischen einander schieben, während kürzere Fortsätze hier und da auch gegen einander treffen. In den zwischen diesen Fortsätzen norhandenen Intercellularräumen wuchert vun die *Anabaena* (Fig. 3).

Die Entstehung der eigenthümlichen Aussackungen zeigt sich auf einem Längsschnitt in der Nähe des Vegetationspunktes einer solchen Wurzel. Hier verkürzen sich die Schläuche successive immer mehr, während auch nur vereinzelte Algenfäden vorkommen; an der Spitze findet man nur ganz kurze Erweiterungen der betreffenden Rindenzellen (Fig. 5).

Auf jeden Fall dringt hier die Alge zwischen die jüngsten Intercellularspalten der sich entwickelnden Periblem-Rinde hinein, sie übt dadurch einen Reiz auf die berührten Zellen aus, welcher das abnorme Wachsthum derselben zur Folge hat. Merkwürdig ist nur, dass die Alge constant auf diese eine Schicht in der Rinde beschränkt bleibt.

Getödtet werden die *Cycas*-Wurzeln nicht durch die *Anabaena*, sie scheinen sich sogar ganz wohl zu befinden, obwohl sie den Eindringling sicher werden verpflegen müssen. Denn ich fand die Alge in grösster Menge auch in Wurzeln, welche mehr als ein Jahr lang von einer dicken Erdschicht bedeckt gewesen waren, wo sie also auf keinen Fall selbständig Kohlenstoff hatte assimiliren können.

Das Eindringen der Alge muss an verletzten Stellen der Wurzeln geschehen, weil man sonst auch Fäden ausserhalb der charakteristischen Schicht in der Rinde finden würde. Nicht nur beim Umpflanzen, sondern auch bei Reinigung der Oberfläche von Töpfen und Kübeln kommt stets ein vielfaches Abbrechen der Wurzeln vor, besonders an den sehr spröden gabelförmig verzweigten Büscheln. Befindet sich dann die Alge auf der feuchten Erde des Topfes, so vermag sie nun leicht in die ihr zusagende Intercellular-Spalte eines Querschnittes hineinzukriechen.

Die Alge ward beobachtet in den Wurzeln von *Cycas*, *Ceratozamia*, *Dioon*, *Encephalartos*.

II.

Im Jahre 1875 fand ich zu Neapel in den langen, einzelligen Fäden der *Derbesia Lamourouxii* eine grüne, parasitische Alge, welche mir, so weit die unvollkommen ermittelte Entwickelungsgeschichte einen solchen Schluss gestattet, den Gattungen *Stigeoclonium* und *Chlorotylium**) nahe zu stehen scheint. Als das merkwürdigste erscheint mir an dieser bisher unbekannten Alge, welche den Namen *Entocladia viridis* führen mag, dass dieselbe nicht im Innern der *Derbesia*-Zelle vegetirt, sondern in der Zellwand.

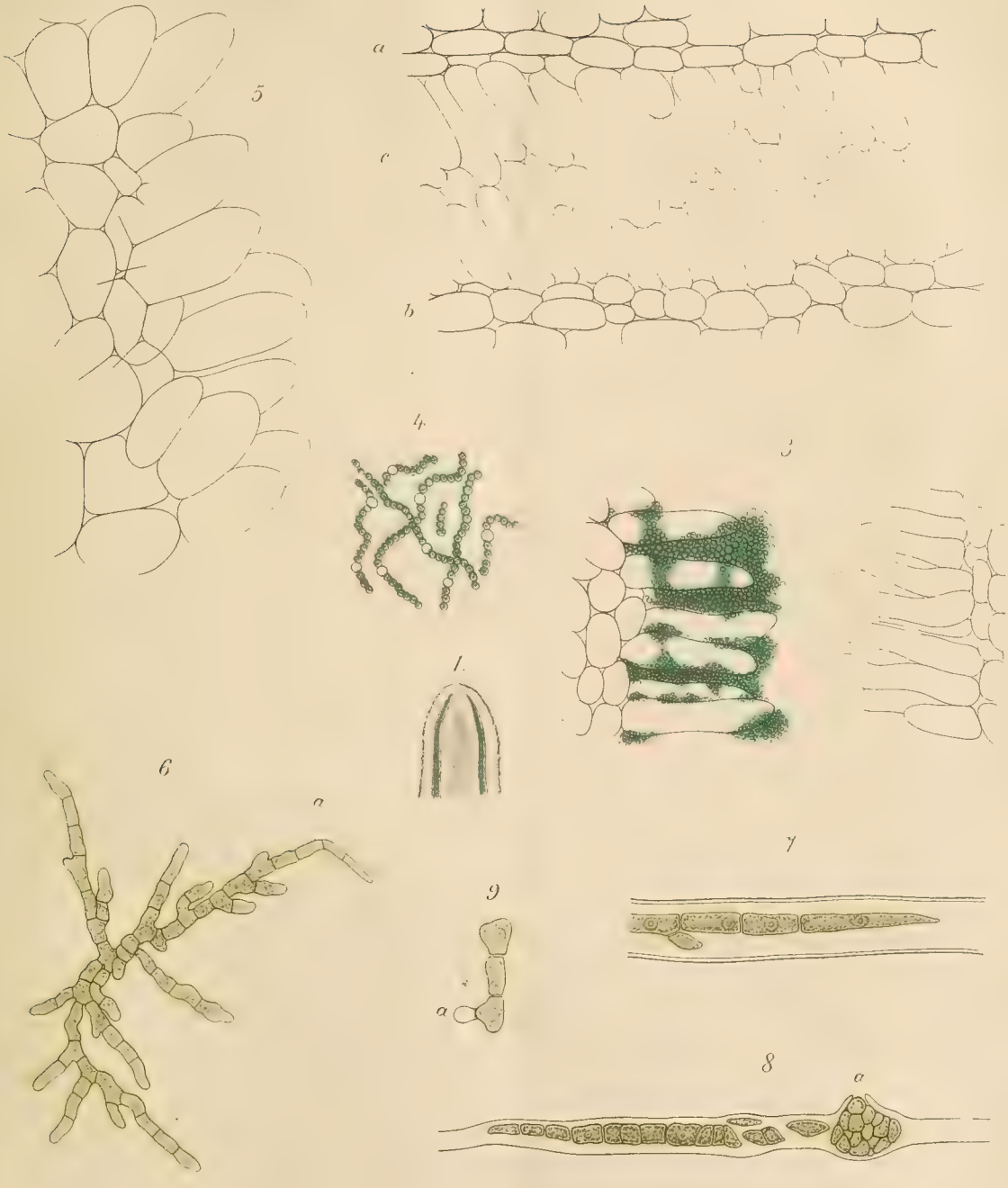
Betrachtet man einen von dem Parasiten bewohnten *Derbesia*-Faden in der Flächenansicht, so scheinen zahlreiche Individuen der *Entocladia* in der zierlichsten Verzweigung, die von einem Centrum ausstrahlt, auf der Oberfläche der Zellhaut sich auszubreiten. Stellt man dagegen den optischen Längsschnitt des Fadens ein, so sieht man, dass die *Entocladia* ausschliesslich in einer mittleren Schicht der Zellwand fortwächst (Fig. 6, 7).

Die *Entocladia* ist eine vielzellige und verzweigte Fadenalge, deren Längenwachsthum durch die Quertheilung ihrer Scheitelzelle sich einleitet, während später in den Gliederzellen auch noch vielfach intercalare Quertheilung Platz zu greifen vermag (Fig. 8). Die Scheitelzelle der Fäden ist nach vorne keil-

---

*) *Chlorotylium cataractarum* bildet kleine halbkugelige Polster, wobei die aufrechten, verzweigten Fäden aus einer horizontalen Sohle entstehen. Im Frühjahr bildet die Alge in je einer Zelle zahlreiche Schwärmsporen aus, welche, mit zwei Wimpern versehen, keimen, ohne vorher zu copuliren. Nach Erzeugung mehrerer Generationen vergallerten die Fäden im Sommer, wie bei *Stigeoclonium*, indem nun auch Längstheilungen in den Zellen auftreten. Es entsteht eine *Gloeocystis*-Form, deren Zellen durch gekreuzte Theilungsebenen sich vermehren; dabei wird die äussere, resistentere Schicht der Hülle oft ähnlich gesprengt und abgeworfen, wie bei *Schizochlamys*. Auch diese *Gloeocystis*-Generation bildet in den Zellen 4—16 Schwärmsporen aus; dieselben besitzen vier Wimpern und geht aus ihnen direct die ursprüngliche Fadengeneration des *Chlorotylium* wieder hervor.

Ausserdem modificiren sich im Sommer zu der Zeit, wo die Vergallertung beginnt, einzelne Aeste der Fadengeneration derart, dass ihre Zellen sich kugelig runden, sich roth färben und dann von einander trennen. Die Fortentwickelung dieser rothen Kugeln habe ich nicht ermittelt; es ist nicht undenkbar, dass aus ihnen geschlechtliche Fortpflanzungszellen entstehen können.



G. Berthold del.

C.F. Schmidt lith

förmig zugeschärft, wobei die schmale Kante des Keils parallel der *Derbesia*-Oberfläche liegt (Fig. 7). Im Zelleninhalt zeigt sich eine gleichmässige Vertheilung des grünen Farbstoffes, ausserdem ist das Vorhandensein eines Amylonkerns hervorzuheben, welcher die Rolle des Zellkerns zu vertreten scheint. Die Verzweigung ist seitlich, sie beginnt meistens in der dritten oder vierten Gliederzelle. Dabei kann jede Gliederzelle einen Seitenast treiben, in der Regel bleiben aber einzelne Glieder ohne Auszweigung. Ausser den normalen, in acropetaler Folge angelegten Seitenästen entstehen auch Adventiväste aus alten, namentlich auch aus nachträglich intercalar getheilten Gliederzellen. Diese Adventiväste legen sich dann in der Regel pseudoparenchymartig an die Hauptäste und an einander.

Da nun die Verzweigung der Pflanze keineswegs ausschliesslich in einer Ebene, und zwar parallel der Oberfläche des *Derbesia*-Fadens erfolgt, sondern auch Aeste nach oben und unten auswachsen können (Fig. 7), so entstehen an älteren Individuen oft grössere, pseudoparenchymatische Gewebekörper, welche die Zellwand des Wirthes auftreiben und schliesslich ein Zerreissen der äusseren Schicht derselben veranlassen.

Die Fortpflanzung von *Entocladia* zu beobachten ist mir nicht geglückt. Doch scheint es unzweifelhaft, dass neue Individuen aus Keimen entstehen, welche von aussen her in die Zellwand der *Derbesia* eingedrungen sind. Wenigstens sieht man über den ein- oder wenigzelligen Anfängen junger Pflänzchen stets ein Loch in der Membran, welches seiner Grösse nach die Eintrittsstelle einer zur Ruhe gekommenen Schwärmspore darstellen kann (Fig. 9).

Dass die Fortpflanzung der *Entocladia* durch Schwärmsporen erfolgt, dürfte nach dem Habitus dieser Alge naheliegend erscheinen. Die Austrittsstellen der Schwärmsporen aus älteren Individuen vermuthe ich in jenen, durch adventive Verzweigung entstandenen pseudoparenchymatischen Körpern, welche in Fig. 8*a* zur Darstellung gebracht worden sind. Hier dürfte jede einzelne Zelle in eine Schwärmspore sich umwandeln, um durch das in der *Derbesia*-Zellwand entstandene Loch davon zu schwimmen. Auf diese Weise ist die Verbreitung der Alge leicht zu erklären.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. VI.

Fig. 1. Längsschnitt durch die Spitze einer Wurzel von *Cycas circinalis* mit der von der *Anabaena* bewohnten Rindenschicht (Loupenvergrösserung).

Fig. 2. Längsschnitt durch die von der Alge bewohnte Region. Bei *a* und *b* die gewöhnlichen Parenchymzellen der Rinde, bei *c* die schlauchförmigen Aussackungen (110/1).

Fig. 3. Querschnitt durch die von der Alge bewohnte Region, wobei die Fortsätze der Rindenzellen aus einander gezogen sind; nur in der linken Hälfte der Figur ist die Vertheilung der Alge angedeutet (110/1).

Fig. 4. Die Alge der *Cycas*wurzeln (280/1).

Fig. 5. Entstehung der Aussackungen in der Nähe des Wurzelscheitels; die hier bereits vorhandenen Algenfäden sind nicht gezeichnet (280/1).

Fig. 6. Ansicht der *Entocladia viridis* von der Fläche; bei *a* ein Theil der *Derbesia*-Zellwand mit einem Aste im optischen Durchschnitt (280/1).

Fig. 7. Optischer Durchschnitt durch die Zellwand von *Derbesia*, mit einem sich vertical nach innen verzweigenden Aste der *Entocladia* (900/1).

Fig. 8. Intercalare Theilung und Bildung eines pseudoparenchymatischen Gewebekörpers von *Entocladia*; bei *a* die Aussenschicht der *Derbesia*-Wand durchbrochen (540/1).

Fig. 9. Junges, dreizelliges Individuum von *Entocladia*. Bei *a* die muthmassliche Stelle des Eindringens (540/1).

Göttingen, Ende Februar 1879.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 28. Februar 1879.

E. Jacobasch macht die Mittheilung, dass verschiedene Exemplare von *Ficus elastica* Roxb. in der Knospenlage eine verschiedene Blattentwickelung und dem entsprechend auch ein verschieden üppiges Wachsthum zeigen.

P. Magnus legte vor und besprach »Révision de la Flore Heersienne de Gelinden d'après une collection appartenant au comte G. de Looz par G. de Saporta et A. F. Marion. Bruxelles 1878. Diese fossile Elora einer belgischen Localität fällt in die erste Tertiärzeit. Die Verwandtschaft mit Tertiärfloren Europa's und namentlich Amerika's weisen die Verf. überzeugend nach. Sie setzt sich zum grössten Theile aus Dicotyledonen zusammen, unter denen namentlich die Cupuliferen, Laurineen und Araliaceen reichlich vertreten sind. Während die Zahl der Dicotylen auf 50 steigt, kommen nur drei Monocotylen, zwei Gymnospermen und drei Farne in dieser Schicht vor. Die

Verfasser geben zum Schlusse ein sehr anschauliches Tableau, worin sie zu den einzelnen Arten der Flora von Gelinden die analogen, mehr oder minder nahe verwandten eocenen, mio-pliocenen und heutigen Arten zusammenstellen, und woraus man sehr deutlich sieht, wie die heutigen denen von Gelinden entsprechenden Arten auf sehr verschiedene, zum Theil bedeutend wärmere Klimate vertheilt sind.

Von ganz besonderem Interesse für den Botaniker ist die daselbst beschriebene *Posidonia perforata* Sap. et Mar., die in sehr schönen wohl erhaltenen Resten vorlag. Die Rhizome zeigen noch sehr deutlich die faserigen Reste der Blattscheiden der abgestorbenen Blätter, wodurch *Posidonia* so ausgezeichnet ist. Die Blätter sind namentlich sehr ausgezeichnet durch die Bildung zahlreicher länglicher Spalten in der unteren Hälfte. Auch weisen die Verf. mit Recht darauf hin, dass auch die von früheren Palaeontologen, z. B. Brongniart und Unger, als *Caulinites* beschriebene Form wahrscheinlich zu *Posidonia* gehöre, wie auch diese Autoren schon ihre nahe Verwandtschaft erkannt hatten.

Posidonia kommt heute nur in zwei sehr nahe verwandten Arten im Mittelmeere und an der Süd- und Ostküste Neuhollands und der Küste Tasmaniens vor (vergl. die Mittheilungen von P. Ascherson, namentlich »Die geographische Verbreitung der Seegräser« in Petermann's Geographischen Mittheilungen 1871 Heft VII S. 245.) Der Nachweis des zahlreichen tertiären Vorkommens dieser Art zeigt recht evident, wie die heutige Verbreitung nur der Rest einer früheren allgemeinen Verbreitung ist, ganz ähnlich, wie wir das z. B. bei *Liquidambar* und *Platanus* leicht verfolgen können. Die Kenntniss der palaeontologischen Formen lehrt auch bei den heute weit getrennten Bezirken sehr nahe verwandter Arten einer Gattung die Continuität der Verbreitung erkennen.

Im Anschlusse hieran zeigte Herr P. Magnus an von ihm gesammelten Exemplaren die Bildung der Bälle vor, die aus den durch einander gewirrten und verflochtenen Fasern der Scheiden der abgestorbenen Blätter von *Posidonia* gebildet werden. Es ist ein Irrthum sich vorzustellen, dass die Fasern sich erst vom Rhizome ablösen und dann von den Wogen durch einander gewirrt werden. Vielmehr geht stets die Bildung des Ballens von dem mit den zerfaserten Scheiden in den Meereswogen herumtreibenden Rhizome aus, und ist dasselbe immer mit an der Bildung des Ballens betheiligt, wie man dies an den von Vortr. an der Küste von Montpellier bis Nizza gesammelten Exemplaren in der verschiedenen Ausbildung anschaulich sehen konnte.

Herr P. Ascherson constatirte, dass er in seiner von Herrn P. Magnus erwähnten Abhandlung in Petermann's Mitth. S. 247 die getrennten Bezirke verschiedener Seegras-Gattungen durch ein in eine frühere geologische Epoche hineinreichendes Alter derselben zu erklären versucht habe, dass somit die Beobachtungen der Herren de Saporta und Marion diese seine Anschauungsweise in vollem Maasse bestätigen. Als ein weiteres Beispiel, dass sich sogar die jetzigen getrennten Bezirke einer Art durch eine grössere Verbreitung derselben in der Vorwelt erklären lassen, führte er *Populus euphratica* Oliv. an (vgl. Sitzber. des bot. Vereins der Prov. Brandenburg 1876 S. 94 ff.). Ferner bemerkte er, dass der verstorbene Weddell in einem auf dem internationalen Congress in Amsterdam 1877 gehaltenen Vortrage die Bildung der *Posidonia*-Bälle in derselben Weise wie Herr P. Magnus erklärt habe. Ein gedruckter Bericht über diesen Vortrag sei ihm noch nicht zugänglich geworden.

A. Fischer v. Waldheim über die von C. G. Ehrenberg in Aegypten und Nubien gesammelten Brandpilze.

Vor einigen Monaten erhielt ich durch die Güte des Herrn P. Ascherson Proben von Brandpilzen, die G. Ehrenberg in den Jahren 1820—1824 in Aegypten und Nubien gesammelt hatte. Die Bestimmung dieser Pilze ergab neun Arten, darunter drei neue, — eine für dieses Land nicht unansehnliche Zahl, in Anbetracht der wenigen Ustilagineen, die man bis jetzt, als von dort stammend, kennt. Unter diesen neun Arten sind die drei neuen, sowie *Ustilago trichophora* Kze. überhaupt nur in Aegypten gefunden worden; die übrigen fünf ebenfalls in Europa.

Von den Nährpflanzen dieser Brandpilze sind fünf — lauter Gräser — für Ustilagineen ganz neu, nämlich: *Aegilops bicornis* (Forsk.) Jaub. et Sp., *Festuca fusca* L. und *memphitica* (Spr.) Coss., *Pennisetum dichotomum* Delile und *Schismus calycinus* (L.) Coss. et Dur. Folgt eine Uebersicht der Ehrenberg'schen Brandpilze. — Die neuen Species sind:

Ustilago aegyptiaca F. de W. n. sp. Sporenmasse schwarzbraun. Sporen rund oder mehr oder weniger oval, von 12—13,5 Mik.; dunkel olivenbraun; Episporium gekörnelt, beinahe papillös. In den inneren Blüthentheilen von *Schismus calycinus* (L.) Coss. et Dur. als »*Ustilago*« bezeichnet. Nach einer Anmerkung Ascherson's ist diese Art vermuthlich bei Cairo, auf dem Gebel achmar gesammelt, indem von dieser Localität dasselbe Gras, in Ehrenberg's Herbar, auch ohne Brandpilz vorhanden ist.

Ustilago Aschersoniana F. de W. n. sp. Sporenmasse olivenschwarz. Sporen rund (von 12—14 Mik., selten kleiner) oder oval, von 12—15 Mik. Länge und 12—13 Mik. Breite; olivenbraun; Episporium dünn, mit sehr zahlreichen, kleinen, körnigen Verdickungen. In den Blüthentheilen von *Festuca memphitica* (Spr.) Coss. Rosette. März. Bezeichnet als »*Ustilago segetum*«. Diese Art lernte ich zuerst aus Exemplaren kennen,

die Ascherson 1876 in der Libyschen Wüste (Kleine Oase, Gärten in El-Qaçr, im April) gesammelt hatte. Eine ausführlichere Notiz über diese Ustilaginee habe ich in der Hedwigia 1879 S. 12, 13 veröffentlicht.

Ustilago Ehrenbergiana F. de W. n. sp. Sporenmasse olivenschwarz. Sporen rund (von 5—6 Mik.) oder oval, bis 6,5 Mik. lang und 5—5,5 Mik. breit; hell olivenbraun; Episporium sehr fein papillös. In den Blüthentheilen, zumal dem Fruchtknoten, denselben zerstörend. Von Ehrenberg zweimal gesammelt: auf *Aegilops bicornis* bei Rosette. März (als »*Ustilago*« bezeichnet), auf *Triticum turgidum* L. Aegypten (bezeichnet als »*Ustilago segetum*«).

P. Ascherson bespricht J. Bayley Balfour, On the Genus *Halophila* (Sep.-Abdr. Trans. Bot. Soc. Edinb. 1879). Eine vollständige, in morphologischer und anatomischer Hinsicht den Gegenstand erschöpfende Monographie der beiden bekanntesten Arten *H. ovalis* (R. Br.) Hook. f. und *H. stipulacea* (Forsk.) Aschs., welche in einer kurzen vorläufigen Mittheilung, die Ref. im Nuovo Giorn. bot. ital. 1871 S. 300 ff. über diese Gattung veröffentlichte, die Section *Barkania* Ehrenb. bilden. Die Angaben des Ref., unter denen als besonders bemerkenswerth der aus vielzelligen Reihen bestehende, einem Confervafaden gleichende Pollen hervorzuheben ist (während er bei den übrigen unter Wasser blühenden Meerphanerogamen lange, aber ungetheilte, einer *Vaucheria* vergleichbare Schläuche bildet), werden vom Verf. theils bestätigt, theils ergänzt und berichtigt. So ist die Blattstellung nicht, wie Ref. und die übrigen Schriftsteller, welche diese Gattung besprachen, annahmen, zweizeilig, sondern die auf einander folgenden Blattpaare (es lässt sich stets an jedem Paare ein oberes und ein unteres Blatt unterscheiden) kreuzen sich unter einem sehr spitzen Winkel. Ferner hat Verf. bei der weiblichen Blüthe, welche Ref. für nackt hielt, zwischen den drei rinnenförmigen Narben-Lamellen ebenso viele, allerdings sehr kleine und leicht vergängliche Perigonlappen aufgefunden, welche im Diagramm dieselbe Stellung einnehmen wie die Perigonblätter der männlichen Blüthe, während die drei mit den letzteren alternirenden Stamina dieselbe Stellung einnehmen wie die Carpiden der weiblichen Blüthe. Wegen des unterständigen, mit drei wandständigen Placenten versehenen Fruchtknotens kann nunmehr *Halophila* mit grösserem Rechte an die Hydrocharitaceen angeschlossen werden als früher an die Potameen; wenn man diese Gattung nicht als Typus einer eigenen Familie ansehen will, scheint es Ref. angemessen, sie als abweichende Tribus der *Hydrocharitaceae* zu betrachten, obwohl Ref. dem Verf. beistimmt, dass diese Gattung einen neuen Beweis für die nahe Verwandtschaft dieser Familie mit den *Potameae* (*Najadaceae* auct.) liefert. Verf. möchte die übrigen vier, vom Ref.

zu dieser Gattung gezogenen Arten *H. Baillonis* Aschs., *H. Beccarii* Aschs., *H.? spinulosa* (R. Br.) Aschs. und *H.? Engelmanni* Aschs. aus derselben ausschliessen, weil sie in ihrer Blattbildung von den beiden zuerst genannten Arten sehr erheblich abweichen. Ref. ist der Ansicht, dass im Hinblick auf die ebenfalls sehr verschiedene Blattbildung in den drei Sectionen der Gattung *Cymodocea* (*Phycagrostis*, *Phycoschoenus* und *Amphibolis*) Unterschiede der Blattbildung bei Uebereinstimmung in den Blüthen-Charakteren eine generische Trennung nicht rechtfertigen könne. *H.? Engelmanni* ist überhaupt nur in einem sterilen Exemplare bekannt; bei *H. Beccarii*, *H. Baillonis* und *H. spinulosa* geben die (bei den beiden letzteren nur unvollständig bekannten) Blüthen und Früchte keine Anhaltpunkte für Aufstellung besonderer Gattungen, welche für letztere Art neuerdings von Baron F. v. Mueller (Fragm. III p. 219) als *Aschersonia* F. M. (von Endl. nec Montgn.) vermerkt worden ist. Indess bemerkt Bentham (Fl. Austr. VII p. 138*) mit Recht, dass Frucht und Samen dieser Art keinen wesentlichen Unterschied von *H. ovalis* zeigen.

Ferner: I. Bayley Balfour, On a New Genus of Turneraceae from Rodriguez (Sep.-A. Journ. Linn. Soc. Bot. XV.) *Mathurina*, sehr nahe stehend der bei Panama beobachteten Gattung *Erblichia* Seem., und mit ihr die Verwandtschaft zwischen *Turneraceae* und *Bixaceae* vermittelnd. Derselbe, Aspects of the Phaenogamic Vegetation of Rodriguez (Sep.-A. ebend. XVI) Auszug aus einer ausführlicheren, von der Royal Society in dem Bericht über die Venus-Expedition veröffentlichten Arbeit. Ders., Observations on the Genus *Pandanus* (Screw-Pines); with an Enumeration of all Species described or named in Books, Herbaria and Nurserymen's Catalogues; together with their Synonyms and Native Countries, as far as these have been ascertained (Sep.-A. ebend. XVII). Verf. zählt 58 Arten auf, die in den Tropen der alten Welt, zwischen 30° n. Br. und 30° s. Br., 17° w. L. und 158° ö. L. vorkommen. Sie vertheilen sich auf zwei Verbreitungsbezirke, deren einer die Sunda-Inseln, der andere die Mascarenen zum Centrum hat. Die Arten

*) Bentham führt a. a. O. *Caulinia spinulosa* R. Br., welche Ref. früher (Linnaea XXXV, (S. 172) irrthümlich mit *Halophila stipulacea* (Forsk.) Aschs. identificirt hatte als *H. stipulacea* Benth. auf; indess hat Ref. bereits in Neumayer's Anleitung zu wiss. Beob. auf Reisen (1875) S. 368 diese Art ebenso, wenn auch mit einem Fragezeichen (wegen der noch unbekannten männlichen Blüthe) benannt. Ref. benutzt diese Gelegenheit, um eine an anderer Stelle (Journ. Linn. Soc. XXV) von diesem hervorragenden Gelehrten ihm mit Unrecht zugeschriebene Ansicht abzulehnen. Bentham bekämpft a. a. O. die Ansicht des Ref., dass *Hydrocharitaceae* und *Alismaceae* nur als Abtheilungen einer Familie aufzufassen seien. Ref. hat diese Ansicht nie gehegt, noch weniger aber geäussert.

beider Bezirke vermischen sich nicht. Die Mehrzahl der Arten des letzten Centrums haben rothe gerade Stacheln am Blattrande und Kiel, die des östlichen Archipels dagegen weisse, zurückgekrümmte. Die von verschiedenen Schriftstellern, namentlich Gaudichaud, auf Kosten von *Pandanus* gebildeten Gattungen werden vom Verf. nicht anerkannt.

Ferner: Sir R. Christison, On the exact Measurement of Trees, and its Applications (S.-A. Trans. Bot. Soc. Edinb. 1878). Verf. weist die Ungenauigkeiten des gewöhnlichen Verfahrens beim Messen des Umfangs von Bäumen nach. Man soll sich eines Bandmaasses von 33 Fuss Länge bedienen, da jedes wiederholte Anlegen von Maassen, die kürzer als der Umfang sind, grosse Fehler hinein bringt; die geeignetste Höhe für die meisten Bäume ist nach ihm 5 Fuss über der Erde, da man in dieser Höhe sich gleich weit von der basalen Anschwellung, welche fast alle alten Bäume besitzen (mit Ausnahme des *Taxus*, der über dem Boden am dünnsten ist), als von der durch die untersten grossen Aeste veranlassten Anschwellung hält. Riesenbäume mit monströsem Stamme, wie sehr alte Eichen etc. sind an der dünnsten Stelle zu messen. Verf. erhielt bei wiederholten Messungen desselben Baumes (er empfiehlt die gemessene Linie mit weisser Oelfarbe zu bezeichnen) Differenzen von höchstens $^1/_{20}$ Zoll auf 8–10 Fuss Umfang und hält daher die Methode für genau genug, um in angemessenen Perioden (für jüngere Bäume von 10 Jahren, für ältere von 3, um die Zufälligkeiten der einzelnen Jahrgänge auszuschliessen) den Zuwachs durch directe Messung zu bestimmen. Die vom älteren De Candolle aufgestellte Regel, dass der Jahreszuwachs nach einer Periode von etwa 40—80 Jahren, in der breitere Jahresringe gebildet werden, das ganze Leben des Baumes hindurch constant bleibe, fand Verf. nicht bestätigt; vielmehr fand er, wie auch a priori zu erwarten, eine allmähliche Abnahme der Jahrringbreite mit zunehmendem Alter. Annähernd richtig ist diese Regel für die angeschwollene Basis der Bäume. Es ist daher nicht möglich, aus dem Umfange eines Baumes und der gemessenen Breite der äussersten Jahrringe sein Alter zu berechnen.

Ferner: L. Radlkofer, Ueber *Sapindus* und damit im Zusammenhang stehende Pflanzen (S.-A. Sitzber. der königl. bayer. Akad. der Wiss. Phys. math. Classe 1878). Diese Abhandlung gibt nicht nur eine kritische Untersuchung über den Gattungscharakter von *Sapindus* und über die vom Verf. dazu gerechneten Arten, sondern auch ausführlichen Nachweis über alle mit Unrecht zu dieser Gattung gestellten Arten, die zum Theil nicht einmal zu derselben Familie gehören, und stellt einen mit der bekannten Gründlichkeit und Schärfe des Verf. ausgearbeiteten äusserst werthvollen Beitrag zur Kenntniss der vom Verf. seit einer Reihe von Jahren bearbeiteten *Sapindaceae* dar, durch welchen nebenbei auch manche zum Theil seit einem halben Jahrhundert und länger zweifelhafte Pflanzen (z. B. *Dodonaea? serrulata* [Ser. in] De Cand. Prod. I. [1824] 617 = *Wimmeria s.* Radlk. (*Celastraceae*) und *Trisecus frangulaefolius* Willd. (R. et S. Syst. Veg. VI [1820] 641) = *Gouania f.* Radlk. (*Rhamnaceae*) aufgeklärt werden. Herm. Müller, Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insecten (S.-A. Verhandl. naturhist. Ver. Pr. Rheinl. und Westf. Jahrg. XXXV). Mittheilung über Beobachtungen, welche der hochverdiente Verfasser der »Befruchtung der Blumen durch Insecten» seit Erscheinen dieses Buches ausserhalb der Alpen angestellt hat. (Die in den letzten Jahren von ihm im Hochgebirge ausgeführten Untersuchungen werden Gegenstand eines eigenen Werkes sein.) Auf der beigegebenen Tafel sind die betreffenden Blüthentheile von *Muscari botryoides* (L.) DC., *Allium rotundum* L., *Anthericum Liliago* L., *Paris quadrifolia* L., *Saxifraga tridactylites* L., mehreren *Ribes*-Arten, *Hedera Helix* L., *Hydrocotyle vulgaris* L., *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm. und *Erophila verna* (L.) E. Mey. abgebildet.

Litteratur.

Embryologische Studien. Von A. Famintzin.

(Vergl. Neue Litt. d. J. p. 263.)

Bringt eingehende, an Hanstein und Westermayer anknüpfende Untersuchungen über die Zellfolge beim Aufbau des Embryos von *Alisma Plantago* und *Capsella Bursa pastoris* mit dem Resultat, dass bei diesen Pflanzen auch in dem cotylischen Theile des Embryo Hanstein's histiogene Meristemschichten von frühe an scharf gesondert werden, und zwar in Folge von Theilungen der in jener cotylischen Partie vorhandenen initialen Zellen; nicht, wie Verf. früher vermuthete (vergl. Bot. Ztg. 1876 S. 540), indem die Histiogene sich theilweise aus der hypocotylen Axe in die Cotyledonarregion hinein ausstülpen. dBy.

Characeae Americanae illustrated and described by Timothy F. Allen. — Part I. Published by the author, Nr. 10. East, 36 Street, New York.

Von dieser Publication liegt vor Part I, bestehend aus einer Seite Text und einer Farbendrucktafel in Quart. Part I enthält im Text die Beschreibung von *Chara gymnopus* var. *elegans* A. Br., wesentlich nach A. Braun, in englischer Sprache; die Tafel ein hübsches Habitusbild der genannten Pflanze, in natürl. Grösse und vergrössert.

Ein Prospectus auf dem Umschlag stellt fernere Lieferungen, welche monatlich erscheinen und alle amerikanischen Charen bringen sollen, in Aussicht und fordert zum Sammeln und zur Mittheilung von Charen an den Autor auf. dBy.

Ulteriori studii e considerazioni sulla impollinazione delle Piante per il Dott. O. Comes.

(Rendiconto della Reale Academia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli Febbrajo 1879.)

Der Verf. hat nach bekannter Methode eine grössere Anzahl von Pflanzen auf ihre Bestäubungsverhältnisse untersucht, und betont namentlich, dass die »Autogamie« doch weiter verbreitet sei, als man anzunehmen geneigt gewesen sei. — Wünschenswerther als diese Experimente würden dem Ref. durch eine Reihe von Jahren fortgesetzte Versuche mit »autogamen« Pflanzen erscheinen, wie Gärtner sie in klassischer Weise für die Bastardbefruchtung ausgeführt hat. G.

Neue Litteratur.

Flora 1879. Nr. 14. — H. Bauke, Einiges über das Prothallium von *Salvinia natans*. — W. Nylander, Addenda nova ad Lichenographiam europaeam (Schluss). — **Nr. 15.** — R. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.).

Hedwigia 1879. Nr. 5. — P. Richter, Neue Bacillariaceen. — Repertorium.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1879. Nr. 3. A. Kerner, *Festuca amethystina*. — Langer, Ueber Wassersporen. — Tomaschek, Ueber Emergenzen. — Haussknecht, *Epilobia* nova. — Oborny, Zur Flora von Niederösterreich. — v. Thümen, Glossen. Correspondenz u. s. w. — **Nr. 4.** — Langer, Wasserporen. — Schulzer, Mykologisches. — Haussknecht, *Epilobia* nova. — Antoine, *Pinus leucodermis*. — Dichtl, Floristisches von Teplitz. Litteraturberichte. Correspondenz. — **Nr. 5.** — v. Höhnel, Intercellularräume. — Wiesbaur, Floristische Beiträge. — Haussknecht, *Epilobia* nova. — Hauck, Adriatische Algen. — Hackel, Botanische Mittheilungen. — Schulzer, Mycologisches. — Antoine, Australische Regenbeschwörer. Litteraturberichte. Correspondenz.

Jahrbuch des Schlesischen Forst-Vereins für 1878. Herausgegeben von Ad. Tramnitz. Breslau 1879. 352 S. 8°. — Enthält Mittheilungen über Baumpflanzung, Pilz- und Insectenschäden, ohne streng botanischen Inhalt.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten etc. Mai 1879. — Bolle, Ueber *Pinus mitis* Mx. — Koopmann, Mittheilungen aus Mittelasien.

La Belgique horticole, Annales de Botanique et d'horticulture, réd. par Ed. Morren. **Mars—Mai 1879.** — Morren, Knollige, gefüllt blühende Begonien. — — Id., *Maranta Kerchoviana*. — Id., *Tillandsia Balbisiana*, mit 3 colorirten Tafeln. — Hemsley, Distribution géographique des plantes cultivées, contin. — De Vos, Enumération ... des plantes nouvelles ou intéressantes qui ont été signalées en 1878.

The Journal of botany british and foreign, ed. by H. Trimen and S. L. M. Moore. **Nr. 198. June 1879.** — Inhalt: Baker, Synopsis of the genus *Aechmea* (cont.). — Bennett, *Polygaleae* Americanae (cont.). — Hance, a new Chinese *Caryota*. — Vines, Note on the morphology of the *Characeae*. — Howse, Crypt. Flora of Kent (cont.). — Hart, Flora of N. W. Donegal, Addenda. — Notizen. — New Genera etc. Forts. (vergl. oben, p. 407).

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. 4e Série. T. III. 1. Livr. 1879. 8°. — O. Debeaux, Florule de Tien-Tsin, Province de Pé-Tché-Ly.

Bulletin de la Société Botanique de France. T. 25 (1878). Sitzungsberichte. **Nr. 1.** Buchinger, Modifications survenues dans la flore d'Alsace. — Duchartre u. A., Ueber den Einfluss des Alters von Melonen-Samen auf die Geschlechtsverhältnisse der daraus erzogenen Pflanzen. — Timbal-Lagrave, Gauthier et Jeanbernet, Du *Ligularia sibirica* dans les Pyrenées. — Townsend, Sur une nouvelle espèce de *Veronica* (*V. lilacina*), confondue avec le *V. bellidioides*, mit 1 Taf. — Leuduger-Fortmorel, Catalogue des Diatomées marines de la baie de St. Brieuc et du littoral des Côtes-du-Nord. — Fournier, Sur quelques genres d'Agrostidées. — Poisson, Du siége des matières colorées dans la graine (Euphorbiacées). — Prillieux, Sur les tavelures et les crevasses des Poires

— **Nr. 2.** — Bescherelle, Sur trois espèces de Mousses de la Nouvelle-Calédonie. — Petit, Observations sur la vie végétale des Diatomées. — E. Mer, Des effets de la submersion sur les feuilles aeriennes. — De Seynes, Sur un nouveau genre de Sphériacés (*Eurytheca monspeliensis*). — Mer, Des effets de l'eau sur les feuilles aquatiques. — De Seynes, Note sur les cellules en boucle (Schnallenzellen). — Bainier, Note sur le *Chaenocarpus hippotrichoides*. — Prillieux, Action des vapeurs de sulfure de carbone sur les grains. — Chastaingt, Additions au tableau de la végétation des environs d'Aubin. — Mer, De l'absorption de l'eau par le limbe des feuilles. — Sagot, Recherches des plantes très-vénéneuses par l'essai sur les tétards des batraciens. — De Seynes, Observ. sur le *Peziza phlebophora* et le *Ptychogaster albus*. — Cornu, Présence du *Podisoma Juniperi Sabinae* sur le *Junip. Virginiana* et sur divers autres Genévriers. — Duval-Jouve, Observ. sur les cellules bulliformes des feuilles de Palmiers et sur des nouvelles formations se produisant à la surface des tiges de *Quercus Ilex* décortiqués. — Cornu, Sur quelques champignons printaniers (*Morchella, Gyromitra, Verpa*). — Gillot, Liste des cryptogames récoltés en Corse etc. — Malinvaud, Sur quelques Menthes etc. — Cornu, Note sur quelques Champignons des environs de Paris. — Duchartre u. A., Ueber Natrongehalt der Pflanzen. — Génevier, Notice sur la *Morchella elata* Fr. — Pihier, Cellules spiralées dans les racines du *Nuphar advenum*. — Thiébaut, Dioïcité du Papayer. — Moynier et Villepoix, Des canaux secréteurs des Ombillifères. Note sur la structure du fruit du *Conium maculatum*. — Bornet, De la disjonction des sexes dans l'*Evonymus Europaeus*. — Cornu, Champignons rares etc. de la flore de Paris. Du développement de quelques Sclérotes.

— **Nr. 3.** — Posada-Arango, Note sur quelques Palmiers de la Colombie. Observations sur les genres *Airocomia* et *Martinezia*. — D'Arbaumont, Con-

tribution à l'histoire des racines adventives à propos des lenticelles des *Cissus quinquefolia*. — Bonnet, Note sur quelques plantes du midi de laa France.— Cornu, Sur quelques Champignons. Notes et remarques sur les Urédinées (*Roestelia*). — Anatomie des lésions déterminées sur la vigne par l'anthracose*). Sur la *Rhizopogon luteolus* et le *Lenzites sepiaria*.— Malinvaud, Végétation bryologique de la Haute-Vienne.— Rony, Sur la présence du *Heliotropium curassavicum* et du *Paronychia echinata* dans l'île de la Sidrière de Fitou. — Duchartre, Note sur deux monstruosités de *Crocus*. — Rodriguez, Addition à la flore de Minorque. — Bainier, Note sur deux Variétés d'*Ascotricha*. — Génevier, Note sur l'*Euphorbia maculata*. — Clos, Les plantes de Saint-Jean-de-Luz. — Patouillard, Sur les prolifications endocarpiques des fleurs du *Gentiana lutea*. — Poisson, Dégagement de chaleur ... par les inflorescences mâles du *Dioon edule*. — Foucaud, Description d'un *Thalictrum*. — Gillot, Sur le *Viola Cryana*.

Zeitschrift für Mikroskopie von Dr. E. Kaiser. **II. Jahrg. 1. Heft.** — Leopold Dippel, Beiträge zur allgemeinen Mikroskopie. — Kleinere Mittheilungen. Referate. — **Nr. 2.** — H. Schäfer, Beiträge für Injectionstechnik.— C. Zeiss, Reisemikroskop. — Kleinere Mittheilungen. Referate.

Anton, C., Die Giftgewächse Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. 8°. Neu-Ulm, Stahl 1879.

South Australia. Report on the progress and condition of the Botanic Garden and Government plantations during the year 1878. R. Schomburgh, Director. Adelaide 1879. 23 S. kl. Folio.

Cramer, C., Ueber Verbreitungsmittel der Pflanzen. 7 S. 8° (Sitzber. der naturf. Ges. in Zürich. Nov. 1877). — Id., Ueber hochdifferenzirte ein- und wenigzellige Pflanzen. 8 S. (Ibid. Dec. 1878). — Id., Ueber das stereoskopische Ocular von Prazmowski. 12 S. (Ibid. Jan. 1879).

Edgeworth, P., Pollen. 2d Edition. London 1879. 98 S. 24 lith. Taf. 8° (vergl. Bot. Ztg. 1877 p. 789).

Fitzgerald, R. D., Australian Orchids. Parts III and IV (vergl. Bot. Ztg. 1876).

Hielscher, T., Anatomie und Biologie der Gattung *Streptocarpus*. Inaug.-Diss. Breslau 1878.—22 S. 8°.

Hinterhuber, J. u. F. Pichlmayr, Prodromus einer Flora von Salzburg und der angrenzenden Landestheile. 2. Aufl. 8°. Salzburg, Dieter 1879.

Kaiser, P., *Ulmoxylon*. Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Laubhölzer. 13 S. 8°. (Aus Zeitschrift f. die ges. Naturw. Bd. 52. 1879.)

Klinge, J., Vergleichend histiologische Untersuchung der Gramineen- und Cyperaceen-Wurzeln, insbesondere der Wurzel-Leitbündel. 70 S.; 3 Taf. gr. 4°. (Mém. Acad. St. Petersbg. VII. Ser. T. 26. 1879.)

Kny, L., Botanische Wandtafeln (3. Serie der Wandtafeln für den naturw. Unterricht mit spec. Berücks. der Landwirthschaft. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausg. von Herm. v. Nathusius-Hundisburg). Abtheilung III, enth. Tafel XXI–XXX nebst einem Texthefte. Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey 1879.

*) Im Original steht, wie so oft, Anthracnose, eine vielleicht ursprünglich aus Versehen entstandene, entschieden unrichtige Form. Ἀνθράκωσις (ἄνθραξ) = brandiges Geschwür. dBy.

Lüben, A., Anweisung zu einem methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde. 6. Aufl., herausg. von F. Alpers. 8°. Halle, Anton 1879.

— Naturgeschichte. 2. Theil. Pflanzenkunde. 14. Aufl. 8°. Halle, Anton 1879.

Lynch, R. Irwin, Note on the disarticulation of branches. (Journal of the Linn. Soc. Nr. 91. 1877.) 4 p. 1 Taf.

Oudemans, C. A. J. A., Beiträge zur Flora Mycologica der Niederlande. VIII. (22 S. 8°.) — Id., Beiträge zur Flora Algologica der Niederlande (1 S. 8°). (Aus Nederl. kruidk. Archief. III.).

Prantl, K., Verzeichniss der im botan. Garten der k. Forstlehranstalt Aschaffenburg cultivirten Pflanzen. Nebst einem Plan. — Aschaffenburg, Krebs 1879. 43 S. 8°.

Reinke, J., Untersuchungen aus dem botanischen Laboratorium der Universität Göttingen. I. Heft. Die Zersetzung der Kartoffel durch Pilze, von J. Reinke u. G. Berthold. gr. 8°. Mit 9 lith. Tafeln. Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey 1879.

Schmalhausen, J., Beiträge zur Jura-Flora Russlands. (Mélanges phys. etc. tirés du Bull. de l'Acad. de St. Petersbourg. 1879.) 5 S. 8°.

Schroeter, J., Entwickelungsgeschichte einiger Rostpilze. (Aus Cohn, Beiträge zur Biologie.) 43 S. 8°.

Stahl, E., Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bewegungen der Desmidieen, nebst einigen Bemerkungen über den richtenden Einfluss des Lichtes auf Schwärmsporen. 11 S. 8°. (Aus Verhandl. der phys.-med. Ges. Würzburg. Neue Folge. Bd. 14.)

Staub, Dr., Ueber fossile *Plumiera*-Arten. 6 S. 1 Taf. 8°. (Aus Handbuch d. Ungar. National-Museums. 1879.)

Weber, J. C., Die Alpenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. 4. Aufl. 45. u. 46. Lieferung. 16°. München, Kaiser 1879.

Zopf, W., Die Conidienfrüchte v. *Fumago*. Mit 8 Tafeln gr. 4°. Halle 1878, 75 S. (Aus Nova Acta Leopold. Bd. XL. Nr. 7. Leipzig, Engelmann in Comm. 1879.) Vergl. das Resumé, Bot. Ztg. 1878. p. 559.

Anzeige.

In **J. U. Kern's Verlag (Max Müller)** in **Breslau** ist soeben erschienen:

Kryptogamen-Flora von Schlesien.

Im Namen der Schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur herausgegeben von

Prof. Dr. Ferd. Cohn.

Band II. Zweite Hälfte: **Flechten,** bearbeitet von

B. Stein.

Preis 10 Mark.

Früher erschien: Bd. I: **Gefäss-Kryptogamen,** von **Dr. K. G. Stengel, Laub- und Lebermoose,** von **K. G. Limpricht, Characeen,** von **Prof. Dr. A. Braun.** 1877. Preis 11 Mark.

Bd. II. Erste Hälfte: **Algen,** von **Dr. O. Kirchner.** 1878. Preis 7 Mark.

Bd. III **(Pilze,** von **Dr. J. Schroeter)** ist in Vorbereitung.

(36)

Von Mitte August bis Ende September bitte ich alle schnell zu erledigenden Zuschriften für die botanische Zeitung an die Verlagshandlung zu adressiren. **A. de Bary.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 31.** 1. August 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: F. von Müller, Einige Worte über die erste Ausgabe von Linné's Species plantarum in Bezug auf Vorzugsrecht. — O. Drude, Ueber Nomenclaturfragen. — Litt.: E. Hallier, Katechismus der allgem. Botanik. — K. Goebel, Ueber das Wachsthum von Metzgeria furcata und Aneura. — A. Grisebach, Symbolae ad Floram argentinam. — J. Sachs, Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile.

Einige Worte über die erste Ausgabe von Linné's Species plantarum in Bezug auf Vorzugsrecht.

Von

Baron Dr. Ferd. von Müller.

In der Neuzeit ist das Prioritätsrecht bei den Pflanzen-Benennungen Gegenstand vielfacher Besprechungen und selbst wissenschaftlicher Legislation geworden. Es stützt sich allein auf die erste öffentliche richtige Definition einer Art oder Gattung (oder Ordnung), und im Allgemeinen ist die Entscheidung klar, wem die Ehre der Autorität eines Pflanzennamens gebührt, wenn man die Litteratur sorgsam verfolgt. Es ist nicht der Zweck dieser Mittheilung in die Streitfragen einzugehen, welche dennoch aufgeworfen wurden über diesen Gegenstand; aber es möchte hier bemerkt werden, dass manche der streitigen Ansprüche in dieser Hinsicht einfach beseitigt werden könnten, wenn bei den Citationen der Werke, in denen eine Art oder eine Gattung zuerst erschien, die Jahreszahl immer hinzugefügt würde. Hiern hat dies in seiner schönen systematischen Bearbeitung der Ebenaceen durchgreifend gethan; und für Genera haben wir bis zum Jahre 1858 in dieser Beziehung einen vortrefflichen und extensiven Anhalt durch Pfeiffer's Nomenclator. Man hat gerechter Weise darauf bestanden, dass in den Pflanzen-Benennungen die Namen derer nicht unterdrückt werden sollten, welche eine Art zuerst diagnostisch hinstellten, wenngleich solche nicht länger in ein Genus gehören mag, welches im Fortgang der Entdeckungen nach den Umgestaltungen der neuern Systematik den ursprünglichen Grenzen nicht länger entspricht. Gäbe man nun aber die Jahreszahl bei den Arten- und Gattungs-Autoritäten an, so würde ein Blick über die Synonymik genügen, um nachzuweisen, wem eigentlich die Ehre der ersten beschreibenden oder bildlichen Hinstellung einer Pflanze oder Gruppe zukäme, ohne solche Pflanzennamen und Autoritäten, welche einander fremd sind, gewaltsam zu verbinden, ohne Zustimmung Derjenigen, welche dabei betheiligt sind; und selbstverständlich gilt dies auch für das Reich der Zoologie. Es ist allerdings etwas mühsam, mit Sicherheit jedem Autor immer gerecht zu werden; man übt sich aber bald im Nachschlagen beim Besitz oder bei Zugänglichkeit einer irgendwie zureichenden Bibliothek, und man gewöhnt sich ebenfalls bald an die Methode chronologisch zu citiren. Bei dieser Gelegenheit war es aber besonders der Zweck, die Aufmerksamkeit auf den Umstand zu lenken, dass sogar das wichtigste aller Fundamentalwerke über jetzige Pflanzenarten, nämlich die erste Ausgabe von Linné's Species plantarum in weiten Kreisen gänzlich vernachlässigt wurde, sogar bis zur letzten Neuzeit hin. Selbst in den meisten grösseren systematischen Werken ist nur die zweite Ausgabe von Linné's Sp. plantarum citirt. Wahrscheinlich ist die erste von 1753, welche die Dual-Benennung zuerst einführte und so von der höchsten Wichtigkeit für beschreibende Pflanzenkunde wurde, seit langer Zeit im Buchhandel äusserst selten geworden, und da die dritte Ausgabe, welche zu Wien im Jahre 1764 erschien, nur ein verbaler Abdruck der zweiten Stockholmer Ausgabe (1762–1763) ist, mag Mancher angenommen haben, dass sich die erste Edition ebenfalls nicht wesentlich von den beiden anderen unterscheide, und so blieb solche vielfach

unberücksichtigt. Es ist aber doch auffallend, wenn man andererseits oft den Namen eines Autors oder einer Art oder einer Gattung bei Seite setzt, einfach wegen eines einzigen Jahres Nachstandes in der Litteratur, und dann doch einen Zeitraum von 9—10 Jahren, der zwischen der ersten und zweiten Ausgabe von Linné's Species liegt, ganz unbeachtet lassen will. Bei der zunehmenden Genauigkeit der Citate botanischer systematischer Werke in der neueren Litteratur sollte also auch Linné's erste Ausgabe wieder in den Vordergrund treten, und im Falle solche nun völlig unerlangbar für neuere Bibliotheken geworden, könnte doch eine unternehmende Verlagshandlung einen neuen Abdruck dieses besonders wichtigen Buches besorgen, was sich sicher geschäftlich lohnen würde. Es lag nicht in dem Plan dieser Mittheilung, eingehend anzugeben, in welchen Werken die erste Ausgabe benutzt ist; indessen mag hier doch bemerkt werden, dass mit sehr wenigen Ausnahmen selbst in De Candolle's extensivem Prodromus nur die zweite Ausgabe angeführt wurde. Exceptionell kommt zwar in seltenen Fällen auch ein Citat der ersten Ausgabe vor bei De Candolle, z. B. bei *Paullinia*, *Mentzelia*; ausnahmsweise hat auch Dunal diese erste Edition bei *Lycium* und *Datura* angegeben, aber richtig und complet ist diese Citation im Prodromus durchgeführt nur von Duchartre bei den Aristolochieen, von J. Müller bei den Buxaceen und Resedaceen und zum Theil bei den Euphorbiaceen (z. B. bei *Croton*, *Ricinus*, *Jatropha*, aber nicht bei *Phyllanthus*, *Cluytia* etc.). Meissner führte auch die Angabe der ersten Ausgabe consequent durch bei den Thymeleen, aber nur exceptionell bei den Proteaceen. Es wäre sehr zu wünschen, dass in den wichtigen Monographien der Phanerogamen, welche A. und C. De Candolle nun dem Prodromus folgen lassen, es zur Regel gemacht würde, nur der ersten Ausgabe der Species plantarum zu gedenken, wenn immer (wie in den meisten Fällen) dort die Art identificirt werden kann. Bei den wenigen Gelegenheiten, die sich im ersten Bande der neuen Monographien boten, ist nur auf die zweite Ausgabe der Species hingewiesen. In anderen Werken kommt auch die erste Edition nur seltenerweise vor, z. B. in Boissier's Flora orientalis; aber Asa Gray ist in denjenigen seiner Schriften, in welchen er nicht nur den Autor, sondern auch dessen Werk quotirt, auch auf die erste Original-Quelle von Linné's Species zurückgegangen; ich selbst wurde dieses seltenen Buches erst vor wenigen Jahren habhaft, aber seitdem habe ich mich immer zu selbigem gehalten, so weit es reicht; denn es sind freilich ziemlich viel Arten in die zweite Ausgabe eingeschaltet, welche noch nicht in der ersten enthalten waren. Eine bedauerliche Unvollständigkeit zeigt sich in manchen der neueren selbst grösseren systematischen Werke der Pflanzen; zwar wird die Autorität Linné's oder Willdenow's oder anderer bedeutender älterer Systematiker dem Namen nach durch Anfangsbuchstaben oder Abkürzung angeführt, aber wir werden in Bezug auf das Werk, in dem die Pflanze zuerst erschien, einfach auf De Candolle's Prodromus verwiesen, was mancherlei Umständlichkeit herbeiführt. Wo immer nicht (als in beschränkteren Werken) überhaupt blos der Autorname genannt wird, sollte auch das Originalwerk, welches den letzteren bestimmt, Anführung finden. Schliesslich mag noch des Umstandes gedacht werden, dass man Willdenow die fast seit dem Beginn dieses Jahrhunderts üblich gewordene abgekürzte Autorität des Nenners der Pflanzenarten zuschreibt. Den Anfang hierzu machte aber bereits G. Forster in seinem Florulae insularum Australium prodromus anno 1786, indem schon damals einer Anzahl von Solander benannter Neu-Seeländischer Pflanzen dessen Namensbezeichnung unter der Signatur S. hinzugefügt wurde.

Melbourne, Februar 1879.

Ueber Nomenclaturfragen.

Von

Dr. Oscar Drude.

In einer Abhandlung über Euphorbiaceen hat Bentham einige Punkte der botanischen Nomenclatur berührt (Journal of the Linnean Soc., 31. Dec. 1878); die Redaction des »Journal of Botany« hat geglaubt, dass sogar in England dieselben eine weitere Verbreitung verdienten, und hat dieselben daher excerpirt (Nr. 194, Febr. 1879 p. 45); Ref. hält es aus demselben Grunde für nützlich, auch in der maassgebenden deutschen Zeitschrift darauf hinzuweisen.

Bei den Schwierigkeiten, welche sich die Botanik durch Gründung der Prioritätsfragen und Autoren-Citate selbst geschaffen hat, ist das wenigstens erfreulich, dass augenblicklich alle Monographen und Systematiker von Rang

nur mit Bedauern ihre Zeit der Erforschung der Naturgegenstände selbst entziehen, um sich in nomenclatorische Untersuchungen einzulassen; wenn diese Meinung erst allgemein durchgedrungen sein wird, lässt sich hoffen, dass dann Auseinandersetzungen solcher Art, wie sie dem Ref. hier vorliegen, nicht mehr den Raum solcher Zeitschriften verkürzen werden.

Mit Recht macht Bentham darauf aufmerksam, dass man unterscheiden könne zwischen ausführlichen Monographien und kurzen Aufzählungen, wenn es sich um das Citiren der Autoren handele; in Katalogen u. dergl. sei letzteres gar nicht nöthig. Ref. ist der Meinung, dass in sehr vielen Abhandlungen morphologischen und phytogeographischen Inhalts die Angabe eines allgemein gekannten und im Gebrauch befindlichen Werkes, dem die Nomenclatur der abgehandelten Pflanzen entlehnt ist, genügen müsste, um das lästige Citiren der Autoren gänzlich überflüssig zu machen.

Verf. setzt dann seinen und Hooker's Gebrauch in den »Genera plantarum« auseinander, bei der Wahl der Gattungsnamen nie in die vorlinnéische Zeit zurückgegriffen zu haben, und Ref. pflichtet diesem Gebrauche jetzt hauptsächlich darum bei, weil Linné zuerst ausführliche Gesetze über botanische Nomenclatur gegeben hat. — Wenn also beispielsweise für eine und dieselbe Palmengattung der ältere Name (von Rumphius) *Saguerus*, und der jüngere (von Labillardière) *Arenga* vorliegt, so wendet Ref. dennoch den letzteren an, seiner früheren Meinung entgegengesetzt, welche auch die älteren Namen von unzweifelhafter Deutung erhalten wollte; denn durch ein Zurückgehen auf alte Abbildungen oder gar Herbarien würde es möglich sein, noch viel mehr antiquirte Namen wieder aufzufrischen. Und wozu? »It schould be well borne in mind that every new name coined for an old plant, without affording any aid to science, is only an additional impediment!«

Nachdrücklich protestirt Verf. dann gegen die in der Neuzeit so vielfach aufgetauchte Methode, neue Namen zu schaffen aus der Combination eines veralteten Speciesnamens mit einem späteren Gattungsnamen. Es würde z. B. ein solches Beispiel aus einer unserer gewöhnlichsten Floren die Bildung des Namens *Potentilla sterilis* Grcke. aus *Fragaria sterilis* L. und *Potentilla Fragariastrum* Ehrh. sein. — Für Bentham ist in zweifelhaften Fällen, wo auch treffliche Monographen vielfach geändert haben, der Gesichtspunkt maassgebend, dass Gattungs- und Speciesname zur Benennung der Art ein untheilbares Ganze bilden, an dem nur in den durch die Nomenclaturgesetze besonders ausgenommenen Fällen geändert werden kann. Wenn daher (Ref. wiederholt hier des Verf. eigenes Beispiel) Wight eine neue Gattung *Chamabainia* mit Recht aufstellt und die von ihm für unbeschrieben gehaltene Art *Ch. cuspidata* nennt, während letztere schon früher fälschlich als *Urtica squamigera* beschrieben war, so soll der von Wight eingeführte Speciesname bleiben und soll nicht in *Ch. squamigera* umgeändert werden. — Ref. huldigt auch in diesem Falle der Bentham'schen Auffassung und wünscht den Monographen das Recht eingeräumt zu sehen, in solchen Fällen als Richter über den früheren Autoren zu stehen, mit dem Princip, möglichst wenig Synonyme einzuführen. Die einmal in der Litteratur vorhandenen falschen Benennungen müssen ja so wie so angeführt werden; aber auch da scheint es dem Ref. zu weit gegangen, wenn man stets den ganzen Ballast der Synonymie mit weiterführt; hat der Monograph Quellen studirt, so mag er dieselben als Resultat seiner Studien citiren, hat er sich auf Compilationen gestützt, so mögen diese an Stelle der Originalien genannt werden; eins von beiden ist aber nur nöthig, und das Citiren von allen Angaben der Litteratur lässt nur Zweifel darüber aufkommen, wie viel der Autor wohl selbst durchgesehen und verglichen habe.

Die Auffassung des Verf., die beiden Theile des vollen Speciesnamens als etwas eng Zusammengehöriges anzusehen, welche sicher berechtigt ist, lässt jetzt auch den Ref. seinen früher auf der Hamburger Naturforscher-Versammlung vorgeschlagenen Artikel 2 der Nomenclatur-Fragen (s. Bot. Ztg. 1877 Nr. 4 S. 63) einziehen; wenn eine Art zu einer neuen Gattung erhoben oder zu einer anderen übertragen wird, so mag sie immerhin als Autornamen den des Transponenten erhalten, und die früheren Namen mögen nur als Synonyme zu betrachten sein und in den ausführlichen Litteraturangaben genannt werden. — Die beiden übrigen Artikel aber, als seiner Tendenz nach Vereinfachung und Beschränkung der Nomenclatur-Aenderungen entsprechend, hält Ref. auch jetzt noch in vollem Maasse aufrecht.

Litteratur.

Katechismus der allgemeinen Botanik von Dr. Ernst Hallier, Professor in Jena. Mit 95 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig, J. J. Weber. 1879. 8°. 267 S.

Angesichts dieser neuesten Leistung des Verfassers drängte sich dem Ref. zunächst die Frage auf, ob die »Bot. Zeitung« überhaupt der Ort sei zur Besprechung eines derartigen Machwerks, ob es nicht Zeit und Geduld vergeuden hiesse, sich ernstlich mit dem Inhalt der angezeigten 267 Druckseiten zu befassen. Allein die in dem Vorworte geäusserte Ansicht des Verf. über die Brauchbarkeit seines Katechismus »zur vorläufigen Orientirung«, durch welche »das Verständniss des vortrefflichen Buches von Julius Sachs wesentlich erleichtert werden dürfte«, fordert geradezu zu energischem Widerspruch heraus. Letzterem hier in einer rückhaltlosen Charakterisirung dieses höchst bedenklichen Leitfadens »fürs Kolleg und für den Unterricht« Ausdruck zu geben, scheint um so weniger überflüssig, als der Verf. sein Buch »den Studirenden der verschiedensten naturwissenschaftlichen Fächer empfehlen zu können« glaubt. Solche Studirende und überhaupt alle »Gebildeten, welche sich über die wichtigeren Fragen der gegenwärtigen Botanik orientiren wollen«, sind vor dem Gebrauche des Hallier'schen Katechismus zu warnen, hauptsächlich vor der Beschäftigung mit jenem Theile desselben, der sich »allgemeine Morphologie« betitelt. Dass hier, in der Lehre von den »Elementargebilden«, der »Coccus« eine grosse Rolle spielt, sei nur beiläufig erwähnt. Ausserdem aber wimmelt dieses Kapitel förmlich von Ungenauigkeiten und Unrichtigkeiten aller, zum Theil der gröbsten Art. Hierfür nur einige aufs Gerathewohl herausgegriffene Stichproben:

(Frage 96.) Welches sind die Hauptfunctionen der Intercellulargebilde?

»In älteren Geweben höherer Gewächse dienen dieselben 1) zur zeitweiligen Aufnahme überschüssigen Wassers, so ganz besonders im Holz .....« Für den »Zusammenhang der Intercellularsysteme mit den Zellen der Gewebe« liefern nach H. »die langgestreckten und starkverdickten Holzzellen und die Tüpfelgefässe ausgezeichnete Beispiele ..... Ist die Tüpfelzelle (der Coniferen) ausgewachsen, so wird die dünne kreisförmige Wand zwischen den beiden kesselförmigen Räumen aufgelöst und der Tüpfel verbindet nun beide Zellen mit einander, zugleich aber auch mit den Intercellularräumen« (Frage 98).

(Zu Frage 103.) »Jedes Gewebe liegt natürlich ursprünglich in einem Bildungsheerd.«

(Zu Frage 104.) »Die Differenzirung der Gewebe vollzieht sich historisch in drei Abstufungen: Bildungsgewebe, Ernährungsgewebe und verholztes oder abgestorbenes Gewebe.«

Die Gefässe sind nach H. »lange weite Parenchymzellen, welche durch Schwinden ihrer Querwände in röhrenförmige Verbindung treten« (S. 43). In ihrer Umgebung findet sich »eingeschobenes Gewebe oder Prosenchym«; dessen Zellen »nennen einige Botaniker auch bastartige Zellen oder Libriform.«

Diese Beispiele liessen sich reichlich vermehren — eine Thatsache, welche auf die anatomischen Kenntnisse des Verf. eben kein günstiges Licht wirft.

Aber auch in der »speciellen Morphologie« stehen recht erbauliche Dinge. So tritt z. B. bei der Conidienbildung der Schimmelpilze nach H. an der Spitze spindelförmiger Stielzellen ein Tröpfchen Plasma aus, welches sich »encystirt« und »abtrennt« (S. 111). Dass *Botrytis grisea* als Conidienform von *Urocystis cepae* gelten muss (S. 121) und die Rostpilze »grossentheils nachgewiesenermaassen Conidienformen von Ascomyceten sind« (S. 119), kann bei H. nicht weiter befremden.

Bei Frage 219 heisst es: »Auch im Innern des Holzes kommen Brandpilze vor, so z. B. der Kiefernbrand *Xenodochus ligniperda*, im Innern des Fichtenholzes.« Die beigefügte Abbildung ist selbst für einen »*Xenodochus*« zu schlecht. Bei Frage 224 sagt H.: »So besitzt z. B. ein auf modernden Hutpilzen sich einfindender zierlicher Kopfschimmel, *Syzygites megalocarpus*, eine zweite Form mit Thekaconidien, *Sporodinia grandis*, und ausserdem bildet er Zygosporen.« Die Gonidien der Flechten werden als chlorophyllführende geschlechtslose »Keimzellen« erklärt und frischweg den Conidien als chlorophyllfreien geschlechtslosen Fortpflanzungszellen der Pilze gegenübergestellt (S. 127). Die Hymenomyceten sind lediglich als Saprophyten bezeichnet (S. 122) u. dergl. m.

Der den Moosen und gefässführenden Pflanzen gewidmete Theil der »speciellen Morphologie« dürfte seiner Aufgabe vielleicht noch am ehesten gerecht werden. Diesen Eindruck erhielt Ref. wenigstens bei flüchtiger Durchsicht. Freilich waren hierbei Erwartungen und Ansprüche durch das Vorhergegangene möglichst herabgestimmt. Bedenkliches enthalten aber wiederum die »Hauptsätze der Physiologie oder Naturlehre (!) der Pflanzen.« Was da über Spannungen in der Zelle und in Geweben und über die Wasserbewegung mitgetheilt ist, bleibt dem Laien sicherlich unverständlich. Das Aufwärtsstreben des Pflanzenstengels wird der »hebenden Kraft« des Lichtes zugeschrieben!

Was schliesslich die dem Texte beigegebenen Abbildungen betrifft, so begegnen wir in einigen derselben, Kopieen aus Sachs' Lehrbuch, alten Bekannten; die übrigen stehen grösstentheils tief unter dem, was heutzutage einem gebildeten Leserkreis und vor Allem der studirenden Jugend geboten werden darf. Die bedauernswerthe »Zelle« (Fig. 2), die »Keimzellen« von

Peronospora infestans (Fig. 5 und 6) — in deren einer »sich aus den Plastiden des Plasma selbständiger Coccus in Form sogenannter Vibrionen und Bacterien bildet«, die Schwärmer desselben Pilzes (Fig. 7), das Plasmodium (Fig. 9), die Gefässe (Fig. 20), das Korkgewebe (Fig. 37), der Kiefernadelquerschnitt (Fig. 40), die Darstellungen des Holzkörpers von *Pinus silvestris* (Fig. 82).... sind nicht nur hässlich, sondern, was weit schlimmer, meistens unanschaulich, einzelne geradezu unrichtig.

Das Angeführte dürfte die Unbrauchbarkeit des »Katechismus« zur Genüge belegen. Wollte man alles zu Beanstandende aufzählen, so würde das Referat zu einer glossirten Kopie des Buches anschwellen. Nach einer solchen wird, im Hinblick auf das eben Mitgetheilte, wohl Niemand Verlangen tragen. — Die emsige und erfolgreiche botanische Arbeit des letzten Jahrzehents scheint an dem Verf. spurlos vorübergegangen zu sein; er hat sich wenigstens seine Aufgabe recht leicht gemacht, — weit leichter, als mit der Würde der Wissenschaft und der Verantwortlichkeit eines Universitätsprofessors verträglich ist. Angesichts dieser traurigen Thatsache bleibt nur zu wünschen, dass der ebenso überflüssige wie tadelnswerthe Hallier'sche »Katechismus« möglichst wenig Schaden stifte. In diesem Sinne unterzog sich Ref. einer Besprechung desselben. Wm.

Ueber das Wachsthum von Metzgeria furcata und Aneura von K. Goebel.

(Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg. Bd. II. Heft 2. p. 285—290, mit Tafel VII.)

Obgleich *Metzgeria furcata* in ihren Wachsthums- und Theilungsverhältnissen bereits von mehreren Forschern untersucht war, und obgleich der letzte unter diesen, Leitgeb, das Scheitelwachsthum der genannten Pflanze als in allen seinen Einzelheiten durchaus klargelegt bezeichnet hatte, so veranlasste doch die Ausnahmestellung, welche *Metzgeria* den von Sachs entwickelten Wachsthumsprincipien gegenüber nach den früheren Angaben eingenommen haben würde, zu erneuter Untersuchung der fraglichen Punkte. Es fragte sich nämlich vor Allem: Ist, wie angegeben wurde, die Scheitelzelle entgegen der von Sachs geltend gemachten Anschauung der am stärksten wachsende Theil der Pflanze? und ferner: Ist das von Kny gegebene Schema richtig, wonach der Parameter, nicht aber, wie sonst immer, die Axe der Anticlinen mit der Wachsthumsaxe zusammenfallen musste? — Verf. zeigt nun, dass in beiden Fällen die Sache sich so verhält, wie es Sachs allgemein dargestellt hatte; was speciell das Kurvensystem anbelangt, so erweist sich dasselbe bei *Metzgeria* als confocal und die Anticlinen kommen so zu Stande, dass je eine Wand der Scheitelzelle mit der ersten anticlinen Wand des gegenüberliegenden Segmentes zusammentritt; was aber die relative Wachsthumsgeschwindigkeit anbelangt, so ist dieselbe wie immer am Scheitel am geringsten. Wir bemerken dabei, dass, wie im vorliegenden Falle, so auch bei Farnprothallien etc. es mit besonderer Schärfe bei der Bildung eines neuen Vegetationspunktes hervortritt, wie das Wachsthum am Scheitel am langsamsten ist; als ein vorzügliches Beispiel ist die Entstehung des seitlichen Hauptsprosses an dem Prothallium von *Platycerium* (Bot. Ztg. 1878 Nr. 48) hervorzuheben. Wir fügen ferner hinzu, dass der weiterhin sich geltend machende Unterschied zwischen dem Umriss der herzförmigen Farnvorkeime einerseits und den Metzgerien etc. andererseits im Wesentlichen darauf beruht, dass im ersteren Falle das Wachsthum der Segmente länger andauert; indess gibt es auch Farnprothallien (besonders einige neuerdings untersuchte Cyatheaceen), welche sich in dieser Hinsicht wie jene Lebermoose verhalten. — Verf. berührt noch die Frage, ob auch bei der ersten Anlage eines Adventivsprosses schon eine Scheitelzelle vorhanden ist, wie Hofmeister behauptet hatte; er kommt dabei zu dem Resultat, dass, je nachdem die erste in der zum Spross auswachsenden Randzelle auftretende Wand schief oder senkrecht zum Rande verläuft, die charakteristische Scheitelzelle sofort oder später entsteht. Gerade so verhält es sich nach den Untersuchungen des Referenten mit der Bildung der keilförmigen Scheitelzelle beim Farnprothallium. Auch hier hängt nämlich die sofortige oder spätere Entstehung derselben davon ab, ob die erste Wand in der Endzelle des Keimfadens einen schiefen Verlauf hat oder median gerichtet ist. Die Angabe Prantl's (Flora 1878 Decbr. p. 26 des Sep.-Abdr. etc.), dass durch die schiefe Lage jener Wand bestimmt werde, ob überhaupt eine so gestaltete Scheitelzelle entsteht oder nicht, kann Ref. nicht bestätigen; auch lassen sich, wie derselbe später zu zeigen gedenkt, theoretische Bedenken gegen dieselbe geltend machen. Bke.

Symbolae ad Floram argentinam. Zweite Bearbeitung argentinischer Pflanzen, nach den durch die Regierung zu Buenos Ayres veranstalteten Sammlungen der Professoren Lorentz und Hieronymus, so wie den im Museum zu Göttingen aufbewahrten Herbarien anderer Naturforscher. Von A. Grisebach. Göttingen 1879.

(Sep.-Abdruck aus den Abhandlungen der königl. Ges. der Wissenschaften. 346 S. 4°.)

Nur wenige Wochen vor dem Tode des berühmten Verfassers hat diese umfangreiche Arbeit die Presse verlassen und kann nunmehr in dem fernen Lande, wo die in ihr untersuchten Pflanzen ihre Heimath haben, von dem eisernen Fleisse des verewigten Syste-

matikers und Geographen beredtes Zeugniss ablegen. Sie schliesst sich in Form und Inhalt an die im Jahre 1874 erschienene erste Bearbeitung der Argentinischen Flora, an die »Plantae Lorentzianae«, eng an, bereichert dieselbe und fügt Verbesserungen hinzu, kann aber ohne dieselbe kaum für sich allein benutzt werden. Ueberhaupt hat es nicht im Sinne Grisebach's gelegen, eine vollständige Flora von Argentinien herauszugeben, welche noch sehr viel umfangreicher hätte ausfallen müssen; es sind vielmehr nur die neuen Gattungen und Arten sowie kritische Fälle in beiden Abhandlungen einer ausführlichen Beschreibung unterzogen und bilden nebst der Aufzählung der übrigen schon bekannten Arten mit ihren Standorten und kurzen Bemerkungen den Haupttheil der beiden Abhandlungen in Katalogform, dem auch beide Male eine kurze, aber ausserordentlich inhaltsreiche Generalübersicht pflanzengeographischer Art, die wichtigsten allgemeinen Resultate der ganzen Bearbeitung enthaltend, vorausgeht.

Die »Plantae Lorentzianae« enthalten im Kataloge 927 Arten von Gefässpflanzen, die jetzigen »Symbolae« deren 2265; dieser Zuwachs ist dem unermüdlichen Eifer der in Argentinien weilenden deutschen Botaniker zu verdanken, zumal einer von denselben in die bis dahin fast unberührten Provinzen Tucuman, Salta, Iujuy und Oran gerichteten Reise, die das Flachland des Gran Chaco bis zur Laguna del Palmar erschloss. — Verglichen mit der ersten Bearbeitung ist die früher sehr beträchtliche Anzahl endemischer Arten nicht unerheblich gesunken, nämlich von 43 auf 31 Procent, wogegen sich die Zahl der dem argentinischen und südbrasilianischen Florengebiete gemeinsamen Arten von 13 auf 24 Procent erhöht hat. Der Grund davon liegt in einem Eingreifen der echten Tropenflora weit nach Süden in das argentinische Gebiet hinein, bis 27° s. Br. entlang der Sierra Aconquija; und da dieses Uebergangsgebiet jetzt erst hauptsächlich erschlossen worden ist, so musste die grosse Zahl dort wachsender südbrasilianischer Florenkinder die Zahl der argentinischen Endemismen relativ vermindern, wenn man wenigstens mit dem Verf. geneigt ist, die Grenze der argentinischen Flora in der früher getroffenen Weise aufrecht zu erhalten. Allein dieses erscheint misslich, da an den genannten Stellen der echte Pampasflorencharakter verloren geht, und eine Revision der Florengebietsgrenzen scheint sehr nothwendig und ist auch schon von Lorentz anderweitig in die Hand genommen. Man darf sich aber nicht verhehlen, dass die Florengebiete in Amerika fast ganz allgemein einer scharfen Begrenzung nicht fähig sind, und so bildet auch für Argentinien die Provinz Entre-Rios ein schwierig abzugrenzendes Uebergangsgebiet, wie dies besonders aus der gleichzeitig mituntersuchten (aber nicht mit in die Bearbeitung aufgenommenen) Flora von Paraguay nach den Sammlungen Balansa's hervorging. — Die Zahl neuer Arten ist naturgemäss eine sehr beträchtliche geworden; über viele schlecht begrenzte und vorher nicht genau bekannte Gattungen sind genaue Untersuchungen in kürzester Form mitgetheilt, eine kleinere Reihe ganz neu begründeter Gattungen läuft neben diesen her. Da sich unter den letzteren mehrere durch ihren Bau wie durch ihre verwandtschaftlichen Beziehungen gleich merkwürdige befinden, so ist in diesem Punkte zu bedauern, dass die katalogmässige Abfassung der Schrift nur den intimsten Fachkennern eine Einsicht in den Werth der gemachten Untersuchungen gestattet. Hoffentlich werden die verdienten argentinischen Botaniker jetzt selbst Hand anlegen an eine gemeinfasslichere Darstellung ihrer Flora, wozu für den praktischen Gebrauch eine mehr gleichmässige Behandlung von den bekannteren und den jetzt erst neu beschriebenen Arten das nothwendigste ist. Und da Lorentz schon seit längerer Zeit die Resultate seiner Reisen für die Pflanzengeographie verwendet, so würden morphologische Untersuchungen über die oft höchst interessant gebauten Pflanzen aus dem Laboratorium von Hieronymus sehr erwünscht sein, und sie würden die mühsame, grundlegende Arbeit des berühmten Verfassers dieser beiden ersten systematischen Abhandlungen einem weiten Kreise nutzbar machen. Dr.

Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile von Julius Sachs.

(Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg. Bd. II. Heft 2. p. 226—284, mit Tafel VI.)

Die vorliegende Arbeit, die umfangreichste des Heftes, bietet dem Publicum eine Fülle interessanter, zum Theil ganz neuer Ideen dar. Sie behandelt kurz gesagt die Anisotropie der Pflanzentheile: unter dieser Bezeichnung versteht Verf. die verschiedene Reactionsfähigkeit der Pflanzentheile gleichen äusseren Einflüssen gegenüber, so dass z. B. Stamm und Wurzel, Haupt- und Nebenwurzeln unter sich anisotrop genannt werden. Wir fügen sogleich hinzu, dass Verf. diejenigen Theile, welche sich unter ganz normalen Vegetationsbedingungen vertical stellen, wie die Hauptstämme, manche Blattstiele und die abwärts wachsenden Hauptwurzeln orthotrop nennt; wogegen alle unter den gleichen äusseren Bedingungen anders gerichteten Theile plagiotrope heissen sollen. Zu den plagiotropen gehören auch diejenigen Organe, welche einen Gegensatz von Bauch- und Rückenseite, Dorsiventralität nach der Bezeichnung des Verf., erkennen lassen.

Indem Verf. nun die Anisotropie im Allgemeinen sowohl, wie auch besonders die Ursachen des Plagiotropismus nach möglichst vielen Seiten hin klar zu stellen sucht, sieht er sich veranlasst, seine durch

jahrelange Beschäftigung mit den Richtungserscheinungen der Pflanzentheile gewonnenen Ansichten hier eingehender vorzutragen und die Begriffe, um die es sich dabei handelt, möglichst scharf zu präcisiren. Mehr andeutend als ausführend entwirft Verf. die Umrisse dieses umfangreichen Gebietes und deutet, vielseitig anregend, die Wege an, welche die Forschung hier zunächst weiter zu verfolgen hat; dabei macht sich die ihm in so hohem Grade eigene Gabe der Darstellung hier unseres Erachtens ganz besonders geltend.

Die Arbeit zerfällt in drei Theile, über welche wir nach einander berichten wollen. Der erste Theil handelt von dem Plagiotropismus von *Marchantia polymorpha* und sich ähnlich verhaltenden Thallophyten und Muscineen; der zweite von dem einiger Phanerogamen, besonders des Epheus; in dem dritten endlich stellt Verf. einige allgemeine Betrachtungen über Anisotropie im Pflanzenreiche an.

Die Hauptfrage, um welche es sich zunächst handelt, ist diese: Sind für die Erklärung des Plagiotropismus besondere Ursachen anzunehmen, oder reichen dafür dieselben Eigenschaften des Heliotropismus und Geotropismus aus wie für den Orthotropismus? Frank hatte die Frage in dem ersteren Sinne bejahen zu müssen geglaubt und daher die Annahme des Transversalgeotropismus und Transversalheliotropismus gemacht; de Vries hatte diese Anschauung widerlegt, aber von den Marchantieen und ähnlich plagiotropen Kryptogamen abgesehen; Sachs stellt nun diese in den Vordergrund der Betrachtung. Als Ausgangspunkt dient ihm dabei eine Anzahl von Versuchen, bei welchen das Licht in verschiedenen Winkeln auffiel, die Wirkung der Centrifugalkraft herbeigezogen wurde u. s. w.; aber obgleich sich hier manche interessante Gesichtspunkte darbieten, müssen wir es uns doch versagen, auf dieselben näher einzugehen. Es fragt sich also zunächst: Wie verhält es sich mit dem Plagiotropismus des Thallus von *Marchantia*? — Thatsache ist zwar, dass die Thalluslappen sich bei ziemlich intensiver Beleuchtung dem resultirenden Lichtstrahl nahezu rechtwinkelig entgegenzustellen suchen. Dass aber an einem Transversalheliotropismus dabei nicht zu denken ist, geht schlagend daraus hervor, dass dieselben sich bei schwächerer Beleuchtung aufrichten; bei einer gewissen Lichtstärke wachsen sie sogar ganz aufrecht und erscheinen dabei auf der Oberseite etwas concav, im Uebrigen aber noch völlig normal gebildet; sinkt dann die Intensität der Beleuchtung noch tiefer, so werden die Sprosse, obgleich sie noch satt grün gefärbt bleiben, an den weiter wachsenden Theilen sehr schmal und diese schmalen Theile verhalten sich nun ganz wie gewöhnliche positiv heliotropische Pflanzentheile. Leicht zu constatiren ist die Thatsache, dass die breiten normalen *Marchantia*sprosse negativ geotropisch und auf der Unterseite positiv heliotropisch sind. — Alle diese Momente zusammen gestatten nur folgende Schlüsse: 1) Der Plagiotropismus ist nur eine Eigenschaft der breiten, normalen *Marchantia*sprosse. 2) Das auf die Oberseite der Thalluslappen fallende Licht bewirkt, dass dieselbe stark in die Breite wächst und zugleich dahin strebt, die Unterseite concav zu machen, wenn sie nicht durch andere Kräfte daran gehindert wird. — Der sich hierin bei den *Marchantia*sprossen wie bei vielen ähnlich reagirenden Pflanzen kundgebende sogenannte negative Heliotropismus ist nach dem Verf. dieselbe Erscheinung wie die Epinastie der Laubblätter. Der Begriff des negativen Heliotropismus bedarf überhaupt einer Reinigung. Verf. bezeichnet dem Angeführten entsprechend das bei *Marchantia* obwaltende Verhältniss ebenfalls als Epinastie; und das Gesammtresultat ist also 3), dass der Plagiotropismus der *Marchantia*sprosse eine aus dem Geotropismus, dem positiven Heliotropismus der Unterseite und der Epinastie der Oberseite resultirende Richtung darstellt.

Je nach der verschiedenen Energie dieser Kräfte, je nach der Richtung und Intensität des auffallenden Lichtes muss sich die Richtung der Sprosse verschieden gestalten, wie dies auch die Beobachtung lehrt; es fragt sich aber, wie lässt sich dies Verhältniss in einem gegebenen Falle genauer bestimmen? Eine Messung der einzelnen Kräfte ist zunächst ausgeschlossen; dafür zeigt aber Verf., dass die Gleichgewichtslage des wachsenden Sprosses als Mittel benutzt werden kann, das Grössenverhältniss der Krümmung durch den specifischen Heliotropismus zu dem durch den specifischen Geotropismus eines Organs experimentell aufzusuchen, wenn es gelingt, Intensität und Richtung des Lichtstrahls genau zu messen. Dabei ist zu erwähnen, dass Verf. unter dem specifischen Geotropismus die innere Eigenschaft eines Sprosses versteht, vermöge welcher dieser unter dem Einfluss der Schwerkraft bei horizontaler Lage in der Zeiteinheit eine bestimmte Krümmung erfährt, und dass Verf. annimmt, dass überhaupt nur die auf der Längsaxe des Sprosses senkrechte Componente der Schwerkraft als wirksam in Betracht kommt. Analog ist die Bezeichnung des »specifischen Heliotropismus«. Leider dürfen wir es uns jedoch nicht vergönnen, hier näher auf die Ausführungen des Verf. einzugehen und verweisen deshalb auf die Arbeit selbst. — Das Resultat der bisherigen Betrachtung war also, dass der Plagiotropismus des *Marchantia*thallus sich auf das Zusammenwirken solcher Kräfte zurückführen lässt, welche auch die Richtung der orthotropen Organe bestimmen, ohne dass die Annahme des Transversalheliotropismus etc. irgendwie nothwendig erschiene. Wie verhält es sich nun mit den orthotropen Organen selbst? Wie lässt es sich erklären, dass die gleichen äusseren Kräfte auf diese so anders einwirken als auf die plagiotropen

Theile? Und was speciell *Marchantia* anbelangt, so zeigen die oben erwähnten Versuche des Verf., dass dieselben Kräfte, welche dem Thallus eine schief aufrechte Stellung geben, die Fruchtträger ebenfalls schief richten, und zwar so, dass sie mit dem Thallus nach wie vor einen nahezu rechten Winkel bilden. Worin liegen die Ursachen dieser Erscheinung? Die Lösung dieses Problems gelingt dem Scharfsinn des Verf. in überraschender Weise. Es wurde gezeigt, dass der plagiotrope *Marchantia*spross auf der Oberseite anders als auf der Unterseite gegen das Licht reagirt. Dem gegenüber reagiren die orthotropen Organe auf allen Seiten der Längsaxe für äussere krümmende Einflüsse in gleicher Art und Stärke. Wenn nun hierin wirklich der Unterschied zwischen Orthotropismus und Plagiotropismus begründet ist, so ergibt sich daraus eine merkwürdige Folgerung. »Denken wir uns«, sagt Verf., »einen Thalluslappen der Längsaxe parallel zusammengerollt, so dass er eine hohle Röhre bildet, gleichgültig ob dabei die Unterseite aussen oder innen zu liegen kommt, so muss ein solches Rohr nicht mehr plagiotrop, sondern orthotrop sein, es muss sich unter dem Einflusse des Lichtes und der Schwere verhalten wie ein aufrechter Stengel oder wie ein Fruchtträger von *Marchantia*.« In der That findet Verf. nun bei der sich ganz ähnlich wie *Marchantia* verhaltenden *Peltigera canina* diese Folgerung in schönster Weise bestätigt, indem die Apothecien hier am Rande des plagiotropen Thallus von aufrechten Trägern emporgehoben werden, die weiter nichts sind, als verlängerte Thalluslappen, welche parallel ihrer Längsaxe eingerollt sind. Das sich hier offenbarende, vom Verf. aufgedeckte Princip findet sich nun noch bei einer Reihe anderer Pflanzen und Pflanzentheile in demselben oder in entgegengesetztem Sinne verwirklicht; speciell ergeben sich daraus interessante Beziehungen zwischen Bilateralität und Plagiotropismus; wir müssen aber auch hier wieder auf die Arbeit selbst verweisen.

Wie *Marchantia* so verhält sich auch eine grosse Anzahl von Thallophyten und Muscineen; auch schliessen sich die plagiotropischen Farnprothallien hier an.

Der zweite Abschnitt der Abhandlung, welcher den Plagiotropismus einiger Phanerogamen behandelt, beginnt mit einer eingehenderen Schilderung der Wachsthumsverhältnisse des Epheu. Verf. zeigt, dass hier zweierlei wesentlich verschiedene Arten von Sprossen zu unterscheiden sind: plagiotrope und orthotrope; die letzteren fructificiren allein; auch die Keimpflanze ist ihrer inneren Symmetrie nach radiär und orthotrop angelegt, wird aber bald in ihrem Hauptspross dorsiventral und plagiotrop, so dass dieser nun genau den an Mauern und Bäumen emporkletternden Sprossen älterer Pflanzen gleicht. Die an einer Mauer emporkletternden Sprosse sind denselben bekanntlich fest angeschmiegt; sie verzweigen sich, und die Tochtersprosse verhalten sich zunächst ebenso. Ist jedoch die eine Seite der Mauer mit solchen angeschmiegten Sprossen dicht bedeckt, dann entstehen weitere, welche genau so wie jene organisirt sind, sich aber von der Mauer hinweg wenden in verschiedenen Winkeln je nach der Höhe ihres Ursprungsortes an der Mauer; diese Sprosse nennt Verf. Schwebesprosse. Was ferner die immer erst nach einigen Jahren erscheinenden orthotropen Fruchtsprosse anbelangt, so zeigt sich hier ein Beispiel des directen Ueberganges eines dorsiventralen in einen radiär gebauten Spross. Verf. bemerkt treffend, dass, wenn die Schwere und das Licht einen Einfluss auf die Entstehung jener Fruchtsprosse ausüben sollte, dieser doch durch besondere Eigenschaften vermittelt sein müsste, die erst bei höherem Alter der Epheupflanze sich einstellen; keinenfalls hängt die Entscheidung darüber, ob ein Spross orthotrop und radiär oder plagiotrop und dorsiventral werden solle, so unmittelbar von Licht und Schwere ab, wie es sich Hofmeister vorstellte. — Um den Plagiotropismus der Schwebesprosse des Epheus zu analysiren, stellte Verf. mit solchen zahlreiche Versuche an; diese lieferten das Ergebniss, dass in der wachsenden Region derselben dreierlei Arten von Krümmungen vorkommen: 1) epinastische, welche als Nachwirkung des Lichtes zu betrachten sind; 2) negativ geotropische und 3) die energischsten von allen, negativ heliotropische; Verf. bezeichnet diese so dem Gebrauche folgend, ohne damit eine Verschiedenheit gegenüber der Epinastie des *Marchantia*thallus andeuten zu wollen. — Entschieden abweichend ist endlich das Verhalten der Schwebesprosse des Epheus der *Marchantia* gegenüber insofern, als bei ihnen die Dorsiventralität durchaus von der Beleuchtung abhängig ist, wogegen sie sich bei *Marchantia* bekanntlich nicht umkehren lässt.

Ausser über *Hedera* theilt der Verf. noch Beobachtungen über *Tropaeolum majus* und *Cucurbita Pepo* mit.

Indem wir uns schliesslich zu den allgemeinen Betrachtungen des Verf. über Anisotropie wenden, müssen wir uns auch hier mit der Hervorhebung einiger Hauptpunkte begnügen. In den ersten Abschnitten hatte Verf. festzustellen gesucht, durch welche Complication von Kräften der Plagiotropismus zu Stande komme, in dem Schlussabschnitt erörtert er, die Causalkette weiter verfolgend, insbesondere die Ursachen der Structurverschiedenheit, welche im Allgemeinen die plagiotropen Organe den orthotropen gegenüber aufweisen. Diese Frage ist aber gleichbedeutend mit der nach den Ursachen der Dorsiventralität und Bilateralität der radiären Structur gegenüber. Die einfache Bilateralität ist wohl immer durch innere Ursachen bedingt; für die Dorsiventralität dagegen sind in manchen Fällen äussere constatirt wie bei den Brutknospen der Marchantien, den Epheu- und *Tropaeolum*sprossen, dem Farnprothallium. In anderen Fällen ist die Dorsiventralität zunächst durch Wachsthumsgesetze der Pflanze selbst hervorgebracht, wie z. B. die Abhängigkeit der Aeste vom Hauptstamm beweist. Die Annahme eines gesteigerten Säftezuflusses hilft nichts zur Erklärung dieser Erscheinungen. Die inneren Gründe der Anisotropie sind uns ganz verborgen und, wie Verf. treffend bemerkt, bleibt hier »einstweilen keine andere Annahme übrig als die, dass sich die lebende Pflanzensubstanz derart innerlich differenzirt, dass einzelne Theile mit specifischen Energieen ausgerüstet sind, ähnlich wie die verschiedenen Sinnesnerven der Thiere.« Den letzteren Vergleich führt Verf. noch weiter aus und entwirft dann am Schlusse in grossen Zügen ein Bild von der Bedeutung, welche der Anisotropie überhaupt zukommt; die Erforschung der Anisotropie bildet einen bisher gar nicht berücksichtigten Zweig der Morphologie, welcher sich der Erforschung der sogenannten morphologischen Differenzirungen und der Stellung der Organe an ihren Mutteraxen ebenbürtig an die Seite stellt. Bke.

Von Mitte August bis Ende September bitte ich alle schnell zu erledigenden Zuschriften für die botanische Zeitung an die Verlagshandlung zu adressiren. **A. de Bary.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 32.** 8. August 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: J. Vesque, Neue Untersuchungen über die Entwickelung des Embryosackes der Angiospermen. — **Litt.:** Kurz, Zur Kenntniss der Darlingtonia californica. — P. Falkenberg, Die Befruchtung und der Generationswechsel von Cutleria. — C. L. Langer, Beobachtungen über die sogenannten Wasserporen. — R. Hartig, Die Buchenkeimlingskrankheit erzeugt durch Phytophthora Fagi. — T. Caruel, La morfologia vegetale. — O. Schmiedeberg, Ueber ein neues Kohlehydrat. — E. Strasburger, Die Angiospermen und die Gymnospermen. — **Sammlungen.** — **Personalnachrichten.** — **Neue Litteratur.**

Neue Untersuchungen über die Entwickelung des Embryosackes der Angiospermen.

Von

Julien Vesque.

Vor einigen Wochen habe ich der Redaction der Annales des sc. nat. eine neue Abhandlung über dieses schon früher von mir behandelte Thema überliefert. Es handelt sich vor Allem darum, meine neulich in dieser Zeitung ziemlich scharf kritisirten Resultate mit den Strasburger'schen in Einklang zu bringen. Die Theilungsvorgänge im sogenannten Embryosacke zu bezweifeln, ist mir nie eingefallen; nur in diesem Punkte stand ich eigentlich mit Strasburger im Widerspruche, dass die an *Orchis*, *Monotropa* etc. beobachteten Vorgänge sich nicht auf die meisten Pflanzen übertragen lassen. Leider ist die Entwickelungsgeschichte des Embryosackes gerade in diesen sehr einfach gebauten Ovulis eine höchst schwierige Aufgabe und ist es mir nach vielen Anstrengungen bis jetzt noch nicht gelungen, bei *Orchis* die eigentlichen Grenzen des Embryosackes, sowohl nach unten wie nach oben sicher festzustellen und meine früheren Angaben zu bestärken oder zu berichtigen. Diese Streitfrage ist übrigens, wie man bald einsehen wird, eine Nebensache geworden.

Von meiner früheren Arbeit bitte ich namentlich diesen Satz ins Auge zu fassen: Die Strasburger'sche Auffassung kommt nur dann zur Geltung, wenn in den Zellen 1 und 2 Tetraden entstehen. Entsteht in der Zelle 2 keine Tetrade, so werden auch keine Antipoden angelegt, sämmtliche bei diesen Pflanzen mit dem Namen »Antipoden« bezeichneten Gebilde sind Antiklinenzellen (alle Gamopetalen, ausser Caprifoliaceen, Valerianeen und Dipsaceen, viele Dialypetalen, Saxifrageen, Onagraceen etc., bei Monocotylen bis jetzt nur *Lachenalia*).

Bevor ich die Resultate meiner neueren Untersuchungen zusammenstelle, möge es mir noch gegönnt sein, aus oben angeführter Kritik einen Punkt kurz zu besprechen. Herr Ref. kann den Vergleich des in der dritten und vierten Specialmutterzelle von *Salvia* entstehenden Gewebes mit einem sterilen Prothallium nur für einen sehr gezwungenen halten, weil ein Prothallium aus einer Spore und nicht aus einer Sporenmutterzelle entsteht. Es ist nun aber gewiss eine unbestrittene Wahrheit, dass die Verkürzung gerade das die Verhältnisse zwischen Kryptogamen und Phanerogamen beherrschende Princip ist. Wie sollte man sonst den Vergleich ziehen zwischen dem ganzen sexuellen Vorgang bei Kryptogamen und Phanerogamen? Ist es doch der Pollenschlauch, der direct den Eiapparat befruchtet ohne Antheridien und Spermatozoiden. Darf man deshalb diese Befruchtung nicht mit derjenigen der Gefässkryptogamen vergleichen? Wird doch die Spore jedenfalls direct zum Ei, ohne Prothallium und ohne Archegonium! Das ist nach mir eben der Hauptpunkt in der ganzen Frage: der vegetative Theil der sexuellen Generation wird verkürzt und es kann nicht befremden, dass ähnliche Verkürzungen auch an anderen Punkten des Vegetationscyclus vorkommen*).

*) Ich erlaube mir noch hervorzuheben, dass die Vorgänge bei *Allium* dem Herrn Ref. allerdings ganz

Ich komme nun zur Auseinandersetzung meiner, wie ich glaube, jetzt ziemlich vollständigen Resultate.

1. Unter Embryosack verstehe ich den ganzen aus der Primordialmutterzelle entstandenen Zellencomplex. Strasburger und die absoluten Vertheidiger seiner Ansichten würden leicht dahin geführt werden, nur die aus den zwei obersten Specialmutterzellen entstandene Höhle unter diesem Namen zu verstehen. Das ist nun kein einfacher Wortstreit, denn bei den Labiaten, Scrofulariaceen etc. würde nur die obere, nach der Befruchtung leerbleibende Ausbuchtung den Embryosack darstellen, das Endosperm aber ausserhalb desselben zu liegen kommen.

Bei anderen Pflanzen (Campanulaceen) wird häufig die obere Membran der dritten Specialmutterzelle aufgelöst und der Embryosack entsteht aus drei, nicht aus zwei Zellen.

2. Zur Unterscheidung möge man die obere Höhle dieses Complexes den »eigentlichen Embryosack« heissen (im engeren Sinne).

3. Sämmtliche Specialmutterzellen haben die Tendenz, durch 2×2 Theilung ihrer Kerne Sporentetraden zu bilden (sehr deutlich bei *Lilium*, wo diese Sporen in den Antiklinen noch weiter getheilt werden können). Diese Tendenz kommt aber meistens nur in den zwei oberen Specialmutterzellen zum Ausdrucke, bei vielen Pflanzen (manchen Dialypetalen und fast allen Gamopetalen) nur die obere, so dass der »eigentliche Embryosack« nur fünf Kerne enthält, nicht acht, deren einer einer anderen Generation angehört als die vier anderen. Drei der vier oberen Kerne werden zum Eiapparat, der vierte bewegt sich zum Kern 2, verschmilzt mit demselben oder wohl auch nicht (bei zygomorphen Embryosäcken? Borragineen, Primulaceen etc.).

Strasburger's letzte Arbeit über die Theilung des primären Zellkernes sehe ich an als einen wichtigen Beitrag zu meiner Auffassungsweise des Endosperms. Dasselbe ist nämlich in allen Fällen mit einem Prothallium zu vergleichen, welches bald in den Zellen 1 und 2 (Endosperm durch sogenannte freie Zellbildung) vorerst ohne Membranbildung, wie bei *Selaginella*, angelegt wird, oder in den Zellen 3 und 4 oder 3 allein, mit simultaner Membranausbildung (Labiaten, Scrofulariaceen, Gesneriaceen, Ericaceen, Santalaceen etc.)

unverständlich geblieben sind und derselbe mir Dinge zumuthet, die ich durchaus nicht habe sagen wollen.

Was die in der Urmutterzelle erscheinenden Querwände betrifft, so will ich noch anführen, dass dieselben bald in basipetaler, bald in basifugaler Ordnung entstehen. Diese Verschiedenheit hängt offenbar damit zusammen, dass die Urmutterzelle in manchen Fällen während der Theilung ein starkes Spitzenwachsthum erfährt, in anderen nicht. Entstehen die Wände basifugal, so existirt die obere nur sehr kurze Zeit und man kann sie sehr leicht übersehen, so dass die 2×2×2 Theilung des oberen Kernes in der noch unvollkommen gefächerten Urmutterzelle ohne Ruhepunkt vor sich zu gehen scheint (*Agraphis* besonders zu empfehlen). Es ist gar nicht unmöglich, dass die Bildung dieser oberen Membran bei einigen Arten überhaupt ausbleibt, mir ist aber der Fall nicht vorgekommen.

Der fertige Embryosack bietet mancherlei sehr wichtige Verschiedenheiten, die sich nach Vorstehendem leicht erklären lassen.

1) Embryosack aus zwei Specialmutterzellen bestehend. Zwei Tetraden. Antipoden. Keine Antiklinen.

Monocotylen.	Dialypetalen.	Gamopetalen.
Helobien	Ranunculaceen	—
	Berberideen	
	Cruciferen	

2) Embryosack aus drei oder vier Specialmutterzellen bestehend. Zwei oder mehrere Tetraden. Antipoden. Eine oder zwei Antiklinen, die sich nach der Befruchtung nicht weiter entwickeln (anticlines inertes).

Monocotylen.	Dialypetalen.	Gamopetalen.
Viele Liliaceen	Euphorbiaceen	Caprifoliaceen
Amaryllideen	Papaveraceen etc.	Dipsaceen
Irideen u. s. w.	Amygdaleen	Valerianaceen
Cyperaceen	Rosaceen	
	Pomaceen	

3) Embryosack aus drei oder vier Specialmutterzellen bestehend. Eine Tetrade. Keine Antipoden. Eine oder zwei Antiklinen, die sich nach der Befruchtung nicht weiter entwickeln.

Monocotylen.	Dialypetalen.	Gamopetalen.
Lachenalia	Saxifrageen	Primulaceen
	Ribesiaceen	Borragineen
	Onagraceen	Apocyneen
		Compositen etc.

4. Embryosack aus vier oder fünf Specialmutterzellen bestehend. Eine Tetrade. Keine Antipoden. Eine oder zwei Antiklinen, die sich nach der Befruchtung theilen, zum Endosperm heranwachsen (anticlines albuminigènes) und eine Antikline, die sich oft ver-

grössert, ohne Theilung, in die Gewebe des Ovulum hineinwächst, sich verzweigt oder gar in die Placenta hinabsteigt (anticline cotyloide).

Monocotylen.	Dialypetalen.	Gamopetalen.
—	Santalaceen	Scrofulariaceen
	Aristolochieen	Labiaten
		Ericaceen etc.

Meine in Kürze erscheinende Abhandlung ist von 10 Tafeln begleitet, auf welchen die wichtigsten Data veranschaulicht werden. Diejenigen Herren Collegen, welche sich mit der Prüfung meiner Angaben befassen wollen, bitte ich die Originalarbeit selbst zu benutzen, da es mir unmöglich ist, auch nur die wichtigsten Details in diesem kleinen Aufsatze anzuführen.

Paris, den 20. Juni 1879.

Litteratur.

Zur Kenntniss der Darlingtonia californica. Von Kurz.

(Verhandlungen des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. Bd. XX. 1878.)

Darlingtonia californica ist reich bewurzelt (ähnlich wie *Dionaea*) und hat zweierlei Laubblattbildungen; die älteren Stöcke haben grosse, gedrehte Schläuche mit fischschwanzähnlichem Anhang, die Keimpflanzen und Achselsprosse haben kleinere, nicht gedrehte und anhangslose Schläuche. Die Schläuche erreichen die Länge von 1 M. und darüber und haben die Form eines von unten nach oben sich erweiternden Trichters. Die Zellen der Innenfläche des Ringkragens des Schlauches haben verdickte Wandungen und greifen mit ihren Vorderenden in der Art fischschuppenartig über einander, so dass sie in der Richtung nach innen keinen Widerstand leisten, einer entgegengesetzten Bewegung aber hinderlich sind, und wie Fussangeln wirken. Auch finden sich hier häufig Drüsen. Letztere fehlen indess im eigentlichen Schlauche ganz. Dagegen ist er ausgekleidet von starren, nach unten gerichteten Haaren. In Bezug auf den Insectenfang der *Darlingtonia* ist wenig Sicheres bekannt, der Verf. citirt deshalb die Untersuchungen Mellichamp's an *Sarracenia variolaris*. Besonders interessant ist, dass ein Streifen von Honigdrüsen vom Boden hinauf an den Schlauch und in die Mündung desselben führt, ein Umstand, dem das häufige Vorkommen von Ameisen in den Schläuchen zugeschrieben wird. Ein gefangenes Insect kann unmöglich mehr entrinnen. Die Schläuche enthalten eine 1—6 Zoll hohe Lage solcher gefangener Insecten. Andererseits gibt es auch Insectenlarven, welche in den Schläuchen leben und die Schlauchwandung fressen. *Darlingtonia* scheint sich ähnlich wie *Sarracenia* zu verhalten. Auch hier findet sich in den Schläuchen ein Secret. Ueber die physiologische Bedeutung des Insectenfangens wird nichts mitgetheilt als die problematische Meinung von Mellichamp, dass die thierischen Stoffe nicht verdaut würden, sondern nach ihrer Zersetzung der Pflanze vielleicht als »flüssiger Dünger« dienen könnten. G.

Die Befruchtung und der Generationswechsel von Cutleria. Von P. Falkenberg.

(Aus den Mittheilungen der Zoologischen Station zu Neapel. I. Bd. 3. Heft.)

Der Verf. berichtigt die Angaben Reinke's (siehe Bot. Ztg. S. 142 d. Jahrg.) in sehr wesentlichen Punkten, so dass von denselben wenig mehr bestehen bleibt, als die Thatsache der Befruchtung. Nicht durch einen »Diffusionsstrom« findet die Befruchtung des *Cutleria*-eies statt, vielmehr verschmilzt das Spermatozoid am Empfängnissfleck mit dem Ei, bis zu dem es sich indess nicht wie Reinke angegeben hatte, »hinauftastet«. Abweichend von *Fucus* ist es immer nur Ein Spermatozoid, das mit dem Ei verschmilzt, indess dürfte in dieser Hinsicht auch *Fucus* noch näher zu untersuchen sein. Eigenthümlich ist die Anziehungskraft, welche durch die *Cutleria*eier auf die Spermatozoen geübt wird, sie erstreckt sich auf mehrere Centimeter. Die befruchteten Oosporen keimen ohne Ruhezustand und wachsen zunächst zu einem Zellfaden heran. Reinke hatte dieses Stadium der Keimpflanzen von *Zanardinia* als »Dauerlarven« bezeichnet, er hatte angegeben, dass diese »Dauerlarven« »Secundärsporen« bilden. Falkenberg sieht die Secundärsporenbildung der Reinke'schen »Dauerlarven« wohl mit vollem Recht als einen pathologischen Process an, die »Dauerlarven« zeigen denselben nur dann, wenn sie absterben. Die »Dauerlarven« sind übrigens von kurzer Dauer, nach 6—8 Wochen tritt an ihnen ein interessanter Vorgang ein. Es bilden sich nämlich Seitenäste, die ein ganz anderes Aussehen als die primäre Keimpflanze haben. Diese Seitenäste sind Gewebeplatten mit Marginalwachsthum. Auf diesem Stadium starben die Keimpflanzen ab, es konnte also nur constatirt werden, S. 439 »dass aus den befruchteten weiblichen Schwärmsporen von *Cutleria* sich nicht wieder direct der *Cutleria*thallus entwickelt, sondern eine zweite Generation gebildet wird, bestehend aus kriechenden Flachsprossen, die sich aus einem primären Keimfuss als Seitenäste entwickeln, und die durch die Richtung ihres Wachsthums sowie durch die Lage des Vegetationspunktes sich wesentlich von der bekannten Form des *Cutleria*thallus unterscheiden.« Damit fällt natürlich auch Reinke's Vermuthung über die Zugehörigkeit von *Desmotrichum* zu *Cutleria*. Dagegen vermuthet der Verf. diese von *Aglaozonia reptans*. Wenn der Verf. S. 421 sagt, dass der Befruchtungsprocess

von *Cutleria* ein Bindeglied darstelle zwischen der Copulation gleichartiger Schwärmsporen und dem Befruchtungsact bewegungsloser Eier durch Spermatozoiden, so ist dies zweifellos richtig, und auch vom Ref. a. a. O. S. 144 betont worden. Allein es ist nicht zu vergessen, dass schon lange vorher von Goroschankin dasselbe für grüne Algen — die Volvocineen — nachgewiesen worden war. G.

Beobachtungen über die sogenannten Wasserporen. Von Carl L. Langer.

(Aus der österr. bot. Zeitschrift. 1879. Nr. 3 und 4.)

Der Verf. hat an einer grösseren Anzahl von Pflanzen die Wasserporen untersucht, und verfehlt nicht, bei den betreffenden Formen zu erwähnen, dass sie in de Bary's Handbuch der vergleichenden Anatomie nicht genannt seien. Als ob es die Aufgabe eines Handbuches wäre, ein Register von sämmtlichen Eigenthümlichkeiten sämmtlicher Pflanzenformen zu geben! Der Verf. hätte jedenfalls besser gethan, einfach eine Liste der Pflanzen, bei denen er Wasserporen fand, zu geben, denn etwas wesentlich Neues über dieselben bringt er nicht bei. Wozu der Verf. (S. 11) seine Versuchspflanze von *Caladium rotundifolium* die Nacht über in einen dunkeln Raum brachte, ist dem Ref. räthselhaft geblieben. Am Schlusse seiner Abhandlung vertritt der Verf. die Ansicht, »dass gewisse Stomata sich nicht gleich bei ihrer Entwickelung so ausbilden, um die Function der Wasserausscheidung immer und »nur« zu vermitteln, sondern dass auch Stomata, die sonst dem gasförmigen Stoffwechsel dienen, also Luftspalten zu gewissen Zeiten und unter bestimmten Umständen sich zu Wasserporen umwandeln.« »Dies zu untersuchen und den etwa möglichen Nachweis zu liefern, würde ich mir erlauben für eine spätere Zeit vorzubehalten« (S. 15). G.

Die Buchenkeimlingskrankheit erzeugt durch Phytophthora Fagi. Von Prof. Dr. R. Hartig in München.

(Aus dem »Forstwissenschaftlichen Centralblatt«. I. Jahrg. 1879.)

Die bekannte Krankheit der Buchenkeimpflanzen wird erzeugt durch *Phytophthora Fagi* n. sp. Die Infection erfolgt durch die im Boden ruhenden Oosporen des Pilzes. Das Mycel desselben ist abweichend von den übrigen Peronosporeen septirt, stimmt aber im sonstigen Verhalten mit den übrigen Formen überein. Ebenso verhält es sich mit der Sporangienbildung, die sich an die von de Bary für *Phytophthora infestans* beschriebene anschliesst. Die Keimschläuche der Zoosporen kriechen auf der Oberfläche des Blattes hin, und dringen da ein, wo zwei Epidermiszellen an einander grenzen. Inficirte Keimlinge erzeugten schon nach circa drei Tagen wieder neue Sporangien. Reichliche Entwickelung des Mycels und Sporangienbildung erfolgt übrigens nur in den Cotyledonen, Laubblätter werden zwar inficirt und bekommen braune Flecken, es tritt aber an ihnen keine Sporangienbildung auf. — Besonderes Interesse erregt die Oosporenbildung dieser *Phytophthora*. Sie findet besonders bei nassem Wetter sehr reichlich statt. Der Vorgang sei hier mit den Worten des Verf. (S. 166) wiedergegeben. »An den intercellularen Mycelfäden bilden sich zahlreiche, nicht sehr lange Seitenhyphen, die an der Spitze kugelförmig anschwellen zu der weiblichen Sexualzelle, dem Oogonium. Dasselbe ist zarthäutig, mit Plasma erfüllt und schliesst sich durch eine Scheidewand von der tragenden Hyphe ab, wobei aber dem Oogonium ein kurzer Stiel verbleibt. In der Nähe eines jeden Oogoniums entsteht gleichzeitig ein weit kleineres Antheridium, indem die Spitze eines Hyphenastes keulenförmig anschwillt, und sich meist nahe der Basis des Oogoniums diesem anlegt. Nicht selten zeigt die Wand des letzteren an der Stelle einen deutlichen Eindruck, doch findet zwischen beiden Sexualzellen nur eine Verwachsung, und die Resorption der Wandsubstanz an einer kleinen runden Stelle statt, ein Eindringen des Antheridiums vermittelst eines schnabelförmigen Fortsatzes desselben in das Oogonium erfolgt nicht. Der Inhalt des Antheridiums, welcher inzwischen von der tragenden Hyphe durch eine Querwand sich innerlich abgesondert hat, tritt alsdann in das Oogonium über, entleert sich, und gleichzeitig zieht sich das Plasma des Oogonium etwas von der Wand zurück, bildet damit zuerst zarthäutige, später sehr dickwandige Oosporen.« Die Keimung der letzteren wurde nicht direct verfolgt, dagegen constatirt, dass sie sofort keimfähig sind, und ihre Keimfähigkeit mindestens drei Jahre erhalten bleibt.

Am Schlusse gibt der Verf. die praktischen Schlussfolgerungen betreffs Bekämpfung der Krankheit, die übrigens nur in Saatschulen bedeutenden Schaden anrichtet. Er empfiehlt namentlich an Orten, wo inficirte Keimlinge gestanden haben, keine neuen Samen auszusäen, da die im Boden ruhenden Oosporen die Krankheit übertragen. G.

La morfologia vegetale esposta da T. Caruel. Pisa 1878.

In eleganter aber durch die vielen Aufzählungen öfters ermüdender Darstellung gibt der Verf. eine Uebersicht über die Gestaltungsverhältnisse der Pflanzenwelt. Da er dabei nur nach äusseren, oft sehr äusserlichen Gesichtspunkten die Thatsachen aufzählt, so ist zu Bemerkungen wenig Anlass gegeben. Im Einzelnen finden sich mancherlei Unrichtigkeiten, namentlich in der Besprechung der Pilze. Die »Receptakeln von *Hildenbrandtia* werden mit denen der Fucaceen

zusammengestellt, bei *Aneura* sollen die Archegonien am Rande des Thallus sitzen etc. Für den Standpunkt des Verf. ist bezeichnend, dass er ein Gegner der Schwendener'schen Flechtentheorie ist, gestützt auf die unrichtigen (von Frank längst selbst berichtigten) Angaben von Frank und Arcangeli über das Entstehen von Gonidien aus den Hyphen. Sonderbare Vorstellungen hat der Verf. über die Befruchtung der Coniferen. Das was R. Brown corpuscula genannt habe, sei von A. Braun als Keimbläschen erkannt worden, und demgemäss seien die Coniferen von den anderen Phanerogamen nicht zu trennen. Eine Analogie findet der Verf. zwischen dem Nucleus des Ovulums und dem Archegonium, beide seien homogene, mehrzellige Organismen, von denen eine oder mehrere Zellen sich zum Oogonium differenziren können. Dieser Vergleich, meint er, sei berechtigter als z. B. der von Embryosack und Makrospore. Die Characeen nehmen nach des Verf. Ansicht wieder einmal eine Sonderstellung ein. Er bildet daraus eine besondere Gruppe, die Schistogamen, die er seinen anderen Gruppen, den Phanerogamen, Prothallogamen, Bryogamen und Gymnogamen (Thallophyten) an die Seite stellt. Die Characeen sollen den Phanerogamen näher stehen als alle anderen Abtheilungen. Schistogamen nennt er sie wegen der Spalten, die am Oogonium bei der Befruchtung auftreten. Die Gründe dieser Sonderstellung sind natürlich ganz unstichhaltig und resultiren nur daraus, dass man gewohnt war, die Characeen als etwas Besonderes zu betrachten, während nach der Kenntniss des Befruchtungsvorganges über die Stellung derselben nicht mehr der mindeste Zweifel obwalten kann.

Die Descendenztheorie will der Verf. nur in beschränktem Maassstabe gelten lassen, so bei Entstehung der Culturrassen. Auch spricht er sich sehr entschieden gegen die »phylogenetische Schule« aus.

Auf eine Erklärung von Wachsthumsvorgängen wird nicht näher eingegangen, vielmehr ist der Verf. der Ansicht, die Hauptrichtung des Stammes sei ein Resultat der Festigkeit desselben »o di una sua idiosincrasia«. Die Abbildungen (87) lassen sehr viel zu wünschen übrig. G.

Ueber ein neues Kohlehydrat. Von O. Schmiedeberg.

(Zeitschrift für physiolog. Chemie. 1879. p. 112–133.)

In der Zwiebel der *Urginea Scilla* ist ein bisher als »Gummi« aufgeführtes, dem Achroo-Dextrin Nägeli's und Brücke's in seinen äusseren Eigenschaften sehr ähnliches Kohlehydrat enthalten, welches Verf. nach seinem optischen Verhalten Sinistrin nennt. Rein dargestellt ist dasselbe farblos, trocken ein rein weisses Pulver, das durch Wasseraufnahme aus der Luft leicht durchscheinend-gummiartig wird; in allen Verhältnissen in Wasser klar löslich, in Alkohol nach Maassgabe des Wassergehaltes wenig, in absolutem Alkohol nicht löslich; ohne besondere Jodfärbung; Kupferoxyd bei Gegenwart von Alkali in Lösung haltend, aber nicht reducirend. Aus der wässerigen Lösung wird Sinistrin durch Bleiessig bei reichlichem Ueberschuss von Ammoniak, nicht aber ohne diesen, gefällt; bei Versetzung mit Kalkmilch entsteht eine in Wasser wenig lösliche amorphe Kalkverbindung (auf diesen Verhältnissen beruht die vom Verf. ausführlich beschriebene Darstellungsmethode). — Die Elementaranalysen führen zu der bekannten Formel $C_6H_{10}O_5$. Das Sinistrin dreht die Ebene des polarisirten Lichtes nach links; Concentration und Temperatur der Lösung haben auf die Stärke der Drehung keinen Einfluss. Speichel und Malzferment wirken auf Sinistrin nicht saccharificirend, dagegen wird es bei Erwärmen der verdünnten Lösung mit 1—2procentiger Schwefelsäure vollständig in Zucker übergeführt; und zwar führen die sehr eingehenden Untersuchungen zu dem Resultate, dass dieser Sinistrinzucker aus Levulose und einer optisch inactiven Zuckerart besteht, wahrscheinlich in dem Verhältniss 5 : 1.

Das Sinistrin ist in der Meerzwiebel neben Zucker in so reichlicher Menge enthalten, dass es den grösseren Theil ihrer Trockensubstanz bildet. Ueber seine Bedeutung als Reservestoff kann hiernach kein Zweifel sein. Seinen Ursprung in dem assimilirenden Laube der *Scilla* zu verfolgen wird der Untersuchung empfohlen, und dabei an *Allium Cepa* erinnert, welches im grünen Laube, nach Sachs, nicht Stärke, sondern Glycose bildet. Die frische Zwiebel des *Allium* enthält nach des Verf. vorläufiger Untersuchung kein Sinistrin, sondern anscheinend Saccharose als Reservestoff.

Verf. schliesst mit Bemerkungen über die muthmaassliche Entstehung des Sinistrin aus dem directen Assimilationsproduct, über die complicirten Processe, welche bei seiner Umsetzung in Baustoffe stattfinden müssen. Die reine Cellulose der Meerzwiebel gibt bei Zersetzung mit verdünnten Säuren nur rechtsdrehenden Zucker, keine Spur von Levulose. dBy.

Die Angiospermen und die Gymnospermen. Von E. Strasburger. 8°. 173 S. und 22 Tafeln. Jena 1879.

Strasburger behandelt in diesem neuen Werke verschiedene Fragen; dieses veranlasst ihn, demselben einen allgemeinen Titel zu geben, der aber zugleich anzeigen soll, dass die Feststellung der Beziehungen zwischen Angiospermen und Gymnospermen eine seiner Hauptaufgaben war. Verf. bemerkt dabei gleich im Vorworte, dass er seine frühere Auffassung des Gymnospermen-Ovulum aufgegeben hat und daher die Benennungen Archispermen und Metaspermen eben-

falls fallen lassen musste. Die behandelten Gegenstände sind hauptsächlich die Entwickelung und Deutung des Ovulum bei den Angiospermen und Gymnospermen, die Anlegung des Embryosackes und die Vorgänge in demselben vor der Befruchtung, die Endospermbildung, der Bau, die Entwickelung und die Deutung der Blüthen und Inflorescenzen bei den Gymnospermen, einige Fragen der Befruchtung und Keimbildung bei denselben.

Das Werk ist in zwei Abschnitte eingetheilt, von denen der erste den Angiospermen, der zweite den Gymnospermen gewidmet ist.

Der erste Abschnitt beginnt mit der Schilderung der Entwickelungsgeschichte der Ovula, specieller der Anlage des Embryosackes und der Vorgänge in demselben bei einer Anzahl dicotyler und monocotyler Pflanzen. Verf. kam zu dem Resultate, dass die früher von ihm bei den Orchideen und *Monotropa* beobachteten Vorgänge in der That, wie er es früher als Vermuthung aussprach, allgemeine Geltung haben; die anderslautenden Angaben Vesque's*) beruhen sämmtlich auf Irrthümern. Die durch Quertheilung der Embryosackmutterzelle (Warming's cellule mère primordiale, Urmutterzelle) gebildeten 2–4 Zellen verschmelzen keineswegs zu einem einzigen Hohlraume, wie es Warming**) und Vesque glauben, sondern es ist nur die eine, gewöhnlich die unterste derselben, welche zum Embryosack wird, indem sie heranwächst und ihre Schwesterzellen verdrängt, ganz so wie es Verf. früher für die Orchideen und *Monotropa* beschrieb; der Eiapparat und die Antipoden werden überall in derselben Weise im Embryosack gebildet; nirgends finden Tetradenbildungen in den Schwesterzellen desselben statt. Die Angabe Vesque's, dass bei vielen Sympetalen Antipoden nicht gebildet werden, ist irrig. Die zahlreichen Figuren, welche für mehrere der untersuchten Pflanzen sämmtliche wichtigeren diesbezüglichen Momente darstellen, lassen keinen Zweifel an der Richtigkeit der Angaben des Verf. bestehen, so dass der Sache nach diese wichtige Frage als gelöst betrachtet werden darf, und nur noch die Deutung der Erscheinungen Controversen unterliegen kann. Verf. schliesst sich der Ansicht Warming's und Vesque's, nach welcher die durch Quertheilung der Embryosackmutterzelle gebildeten Zellen den Pollenmutterzellen als homolog zu betrachten sind, nicht an; einmal verliert nach ihm diese Auffassung ihre wichtigste Stütze durch den Nachweis, dass die Bildung des Eiapparates und der Antipoden auf eine Zelle, den Embryosack, beschränkt und nicht auf zwei Zellen vertheilt ist; einen Hauptunterschied sieht Verf. noch darin, dass in der Pollenmutterzelle wirkliche Zelltheilung stattfindet, während die Zellen des Eiapparates und die Antipoden der Theilung von Kernen und nachträglicher Protoplasmaansammlung um dieselben ihre Entstehung verdanken; er meint übrigens, dass die Vorgänge in Embryosäcken kaum irgend eine Analogie mit den in Pollenmutterzellen bieten. Die Aehnlichkeit in der Beschaffenheit der Wände, welche die Embryosackmutterzelle und die Pollenmutterzelle in Fächer eintheilen, welche Warming als eine wichtige Stütze seiner Theorie betrachtet, scheint Verf. ein Moment geringer Bedeutung zu sein. Er wird fortfahren, in dem Embryosack das Homologon eines Pollenkorns zu suchen.

Hiernach erklärt Verf., dass er seine frühere Auffassung des Ovulum als Knospe aufgegeben hat und dasselbe jetzt mit einem Sporangium vergleichen möchte; er kann sich der Warming'schen Theorie, nach welcher nur der oberhalb der Integumente befindliche Theil des Ovulum als Nucellus aufzufassen ist und eine Neubildung, ein Sporangium auf dem den Werth eines Blättchens besitzenden Ovularhöcker darstellt, nicht anschliessen; er glaubt vielmehr in dem Funiculus das Homologon des Sporangiumstiels, in dem Nucellus dasjenige der Sporangiumkapsel sehen zu müssen; er kann da natürlich nicht, wie von Warming geschehen, die Integumente mit dem Indusium der Farne vergleichen, da sie dem Ovulum selbst, und nicht dem dasselbe tragenden Organ entspringen. Gegen diese Ansicht des Verf. würden hauptsächlich die Oolysen sprechen. Verf. beschreibt ausführlich die von ihm näher untersuchten Oolysen bei *Rumex scutatus* und *Helenium Hoopesii*; er glaubt aus seinen Untersuchungen und den Anderer den Schluss ziehen zu können, dass dieselben nicht, wie es im Allgemeinen geschieht, als Rückschlagserscheinungen zu betrachten sind. Dass in solchen Fällen anstatt der den ausgegliederten Carpidtheilen entspringenden Ovula schliesslich Fiederblättchen, anstatt der endständigen dagegen Knospen entstehen, hierin sieht Verf. nur den »Ausdruck der Verdrängung der einen Bildung durch eine andere. An Stelle generativer Anlagen treten vegetative, und zwar dem Entstehungsorte angemessene auf, so dass an den ausgegliederten Carpidtheilen im Allgemeinen Fiederblättchen, in der Verlängerung der Blüthenaxe Knospen sich bilden. Da nun beide Bildungsvorgänge gegen einander ankämpfen, so entstehen in beiden Fällen Mittelformen, verschieden, je nach dem der eine oder der andere Vorgang die Oberhand gewonnen hat. .... Wären die Oolysen wirklich Rückschlagserscheinungen, so sollte man doch wohl erwarten, dass einmal etwas einem kryptogamen Sporangium Aehnliches in die Erscheinung träte, doch dem ist nicht der Fall, vielmehr das End-

*) Développement du sac embryonnaire etc. Ann. des sc. nat. 6e série. Bd. VI (1878). Ref. Bot. Zeitg. 1879. S. 356.

**) De l'Ovule. Ann. des sc. nat. 6e série. Bd. V. Ref. Bot. Zeitg. 1879. S. 353.

resultat immer nur: das rein vegetative Blättchen oder die Knospe. Dass aber in den Zwitterformen das Ovulum mehr oder weniger in das Blättchen oder in die Knospe aufgenommen erscheinen muss, ist klar; selbst eine gewisse, freilich in weiten Grenzen schwankende Regelmässigkeit in der Art der Aufnahme, kann hierbei sich geltend machen und darf es nicht wundern, dass das Eichen schliesslich am Fiederblättchen nur noch in Gestalt eines einfachen, seitlichen Höckers vertreten ist. In diesem Höcker erblicke ich aber das ganze reducirte Eichen und nicht dessen Nucellus allein, denn ich kann nicht zugeben, dass die anderen Fälle, in denen man die Integumente noch mehr oder weniger entwickelt, mehr oder weniger mit dem Fiederblatt verschmolzen findet, Mittelstufen wären, die zu diesem Resultate führten. Jeder der beobachteten Fälle gilt nur für sich allein, und stellt den Compromiss dar, der zwischen dem Streben, ein Ovulum zu bilden und demjenigen, ein Fiederblatt zu erzeugen, stattgefunden hat. ..... Die beobachteten Zwitterfälle lassen sich mit einem Worte nicht als Entwickelungszustände, die durchlaufen werden müssen, um zu den extremen Fällen zu gelangen, an einander reihen.«

Verf. nimmt an, dass in den Fällen vollständiger Vergrünung, wo auch die die Ovula vertretenden Blättchen ausbleiben, der Bildungsherd für die Ovula weggefallen ist, und deswegen auch jede vegetative Bildung unterbleiben soll. Für seine Auffassung des Ovulum als Homologon des Sporangium sprechen manche mit der Fiederblättchentheorie schwer in Einklang zu bringende Erscheinungen, z. B. das Entspringen von Ovula aus der Mediane der Fruchtblätter bei gewissen Pflanzen, ferner auch dass solche oft unzweifelhaft direct aus der Blüthenaxe entstehen.

Hernach bespricht Verf. die Beziehung des Ovulum zu dem Pollensacke; nach ihm ist eine Homologie beider nicht anzunehmen; bei Missbildungen sieht man nicht ein einziges Ovulum, sondern eine ganze Reihe solcher an Stelle des Antherenfaches auftreten, so dass dieses eher als einem Sorus homolog aufgefasst werden könnte.

Das letzte Kapitel des ersten Abschnittes, über die Endospermbildung, ist blos ein Resumé seiner kürzlich in dieser Zeitung Nr. 17 erschienenen Abhandlung.

Der zweite Abschnitt beginnt mit einer sehr ausführlichen Darstellung des Baues und der Entwickelung der weiblichen Blüthe bei den Coniferen und Gnetaceen; ins Einzelne über diesen umfangreichen Theil der Arbeit einzugehen, ist hier nicht möglich; der wichtigste Schluss, den Verf. aus seinen Untersuchungen zieht, ist der, dass die früher von ihm als Fruchtknoten aufgefassten Gebilde Ovula sind. Die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte des Ovulum führte Verf. zu dem wichtigen Resultate, dass die Bildung des Embryosackes mit der im Angiospermen-ovulum im Wesentlichen übereinstimmt; hier entstehen, wie bei den Angiospermen, die Embryosackmutterzellen aus der zunächst unter der Epidermis befindlichen Zellschicht, und gehen aus dem ersten Theilungsschritte hervor; es sind hier auch innere Zellen, welche zu Embryosackmutterzellen werden, während die äusseren als Tapetenzellen (Warming) aufgefasst werden können. Die in Einzahl (Abietineen) oder in Mehrzahl (Taxaceen) angelegten Mutterzellen werden durch Querwände in je drei Zellen getheilt; die unterste Zelle einer jeden Reihe wird zum Embryosacke und verdrängt die beiden oberen.

Nach einigen Betrachtungen über die männlichen Blüthen der Coniferen und Gnetaceen, die Blüthen der Cycadeen, die Endospermbildung, geht Verf. zu einem Vergleiche der Gymnospermen und Angiospermen über. Das Ovulum der Gymnospermen ist trotz nicht unbedeutender Unterschiede in seinen ersten Entwickelungsphasen, dem Angiospermen-Ovulum unzweifelhaft homolog, und die Bildung des Embryosackes ist in beiden Pflanzenclassen im Wesentlichen dieselbe; aber auch die Vorgänge im Embryosacke lassen eine Vergleichung zu; bei den Angiospermen nämlich theilt sich der Kern und es wandern seine Nachkommen in die Enden des Embryosackes, wo je vier Kerne anstatt des ursprünglichen einen entstehen. Ebenfalls mit einer Kerntheilung beginnen die Vorgänge im Embryosacke der Gymnospermen; hierauf erst treten die Unterschiede auf, die darin bestehen, dass bei den Gymnospermen die Theilungen sich fortsetzen, während bei den Angiospermen dieselben aufhören, wenn vier Kerne in jedem Ende des Embryosackes angelegt worden sind. Nach der Befruchtung findet aber von neuem Endospermbildung durch Kern- oder Zelltheilung statt. Verf. ist geneigt, in den Zellen des Eiapparates und den Antipoden Endospermzellen zu sehen; die Eizelle scheint ihm ein sehr reducirtes Archegonium zu sein; die Ansicht, welche er früher (Befruchtung und Zelltheilung S. 74) ausgesprochen hatte, dass die Gegenfüsslerinnen aus früheren Archegoniumtheilen abzuleiten seien, glaubt er aufgeben zu müssen; er meint, dass dieselben als eigenthümlich modificirte, den Endospermzellen homologe Zellen zu betrachten sind. In der nach der Befruchtung eintretenden Endospermbildung sieht er die Fortsetzung des früheren, unterbrochenen Vorganges.

Verf. bespricht hernach die Beziehungen der Gymnospermen zu den Gefässkryptogamen; er fasst das Ovulum natürlich wie bei den Angiospermen als Sporangium und ist geneigt, in den Lycopodiaceen die Stammeltern der Gymnospermen zu sehen. Auf welche Weise Angiospermen und Gymnospermen zusammenhängen, lässt er dahingestellt; jedenfalls können nicht, wie er es früher annahm, die Angiospermen von

den Gnetaceen abgeleitet werden, es ist vielmehr wahrscheinlich, dass der Anschluss an der Wurzel beider Gruppen stattgefunden hat.

Das folgende Kapitel enthält die Resultate neuer Untersuchungen über die Befruchtungsvorgänge, die Verf. hauptsächlich an *Juniperus virginiana* anstellte. Es gelang ihm, auch hier eine Canalzelle aufzufinden; dieselbe wurde von ihm früher bei den Juniperaceen übersehen, weil sie sehr spät, erst bei beginnender Befruchtung, angelegt und sehr bald desorganisirt wird.

Im letzten Kapitel beschreibt Verf. den Beginn der Keimbildung in den Eiern der Gymnospermen, einige der Hauptresultate seiner Untersuchungen hat er in seiner schon erwähnten, in dieser Zeitung kürzlich erschienenen Abhandlung bereits zusammengestellt; es mögen aus diesem inhaltsreichen Kapitel hier nur einige neuere interessante Beobachtungen über die Keimbildung bei *Cephalotaxus* und bei *Araucaria* hervorgehoben werden. Neben anderen merkwürdigen Eigenthümlichkeiten zeichnen sich die Keimanlagen bei diesen beiden Gattungen besonders dadurch aus, dass ihr Scheitel aus grossen inhaltsarmen Zellen besteht, welche eine Art Schutzapparat darstellen und später abgeworfen werden; es wird daher der Stammscheitel aus inneren Zellen gebildet. Sch.

Sammlungen.

Die Herausgabe der Fortsetzungen von F. Schultz's Herbarium normale hat Dr. K. Keck in Aistersheim (Ober-Oesterreich) übernommen. Briefe, Anfragen etc. sind an Diesen zu richten. Die Herausgabe wird vorläufig in gleicher Weise wie früher fortgesetzt werden. Es erscheinen, so weit das Material reicht, in Zwischenräumen von längstens 1 Jahr die bekannten Doppelcenturien, zum Preise von 25 Francs (20 Mark) pro Centurie. Die älteren, schon erschienenen 17 Centurien des H. normale sind zu dem ermässigten Preise von 20 Frcs. (16 Mark), soweit der Vorrath reicht, auch einzeln zu beziehen.

Algae exsiccatae Americae Borealis. Curant. Farlow, Anderson et Eaton. Fasc. III.

Der dritte Fascikel dieser früher (Bot. Ztg. d. J. p. 63) angezeigten Sammlung erscheint, wegen der Grösse der darin enthaltenen Formen, in Folio, zum Preise von 7 Dollars und enthält folgende 30 Nummern:

Sargassum vulgare Ag., *S. piluliferum* Ag., *S. Agardhianum* Farlow. Mscr., *S. pteropleuron* Grunow, *S. bacciferum* Ag., *Halidrys osmundacea* Harv., *Fucus evanescens* Ag., *F. furcatus* Ag., *F. vesiculosus* Linn., *F. vesiculosus* Linn. var. *spiralis* Lyngb., *F.* (*Pelvetia*) *fastigiatus* Ag., *Egregia Menziesii* (Turn.) Aresch., *Agarum Turneri* Post. & Rupr., *Postelsia palmaeformis* Rupr., *Pterygophora Californica* Rupr., *Dictyoneuron Californicum* Rupr., *Nereocystis Lütkeana* Post. & Rupr., *Laminaria longicruris* De la Pyl., *L. Sinclairii* Harv., *L. flexicaulis* Le Jol., *Saccorhiza dermatodea* (De la Pyl.) J. Ag., *Desmarestia latifrons* Kütz., *Gigartina Radula* Ag., *G. microphylla* Harv., *G. spinosa* (Kütz.) Harv., *Iridaea laminarioides* Bory, *Callophyllis variegata* Kütz. var. *muricata* Farlow, *C. furcata* Farlow, *C. laciniata* Kütz.?, *C. gracilarioides* Farlow, *Grateloupia Cutleriae* Kütz.

Personalnachrichten.

Herr Henriq ist zum Nachfolger des verstorbenen Ed. Spach als Conservator des Herbars am Pariser Museum ernannt worden.

Am 23. Juni starb, 52 Jahre alt, Herr Ernest Faivre, Dekan der naturwissenschaftlichen Facultät zu Lyon. Tags vorher begab er sich zu einer botanischen Excursion an die Eisenbahn und wurde unterwegs von einem Wagen auf der Strasse so arg verletzt, dass er seinen Wunden erlag.

Neue Litteratur.

Buchenau, Fr., Flora von Bremen. Zweite vermehrte u. berichtigte Auflage. Mit 40 in den Text gedruckten Abbildungen. Bremen, C. Ed. Müller. 1879.

Christ, H., Das Pflanzenleben der Schweiz, illustrirt durch 4 Vegetationsbilder in Tondruck, 4 Pflanzenzonenkarten und eine Tafel in Farbendruck. Vierte (Schluss-)Lieferung. 8°. Zürich, Fr. Schulthess, 1879.

Graf, E., Waldverwüstung u. Moorbrüche. 16°. Wien, Mayer und Comp. 1879.

Liebe, Th., Grundriss der speciellen Botanik für den Unterricht an höheren Lehranstalten. 2. Aufl. 8°. Berlin, A. Hirschwald. 1879.

Lorentz, La Vegetation del Nordeste de la Provincia de Entre-Rios. gr. 8°. 180 Seiten und zwei color. Karten. Buenos-Aires, L. Jacobsen et Co. 1878.

Lürssen, Chr., Med.-pharmaceutische Botanik. 9. Lieferung (oder II. 1. Phanerogamen). Leipzig, H. Hässel. 1879.

Simler, Dr. Th., Botanischer Taschenbegleiter d. Alpenclubisten. Eine Hochalpenflora der Schweiz und des alpinen Deutschlands. Taschenformat. Mit 4 Tafeln Abbildungen. Zürich, C. Schmidt. 1879.

Wessel, A. W., Flora Ostfrieslands. 3. Aufl. 8°. Leer, Meyer. 1879.

Zippel, H. u. C. Bollmann, Repräsentanten einheimischer Pflanzenfamilien in farbigen Wandtafeln. 1. Abth. Kryptogamen. 8°. Mit Atlas in Folio. Braunschweig, Vieweg und Sohn. 1879.

Von Mitte August bis Ende September bitte ich alle schnell zu erledigenden Zuschriften für die botanische Zeitung an die Verlagshandlung zu adressiren. **A. de Bary.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 33.** 15. August 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: J. Reinke, A. Grisebach. — **Litt.:** F. P. C. Siragusa, L'anestesia nel regno vegetale. — A. Clavaud, Sur le véritable mode de fécondation du Zostera marina. — Kryptogamen-Flora von Schlesien. Flechten, von B. Stein. — **Anzeigen.**

A. Grisebach.

Ein Nachruf von **J. Reinke.**

Mit Grisebach ist wieder einer jener universellen Männer alten Schlages dahin gegangen, welche, in umfassendem Wissen auf mehreren ausgedehnten Gebieten heimisch, doch in ganz bestimmten Richtungen positiver Forschung ihrem wissenschaftlichen Ziele zustreben. Es sind das Ziele, die einen allgemeineren Ueberblick über eine Gruppe verwandter Disciplinen gewähren, als Specialforschungen, welche einzelne Bausteine in das feinste Detail hinein ausmeisseln mit der Fertigkeit des geschickten Handwerkers. Diese Männer werden leider von Tage zu Tage seltener, es scheint, dass unserer Zeit das Verständniss für derartige Geistesthätigkeit immer mehr abhanden kommt, und doch darf sie in eminentem Sinne den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erheben. Wollte man ausschliesslich die minutiöse Detailarbeit als das Ideal menschlicher Forschung hinstellen, es würde dies nicht zur Vertiefung, sondern zur Verflachung der Wissenschaft führen.

Grisebach verband mit seinem tiefen Wissen und dem reinen, den höchsten Geisteszielen zugewandten Streben eine so enorme Arbeitskraft, dass die Menge des producirten wissenschaftlichen Materials Jeden mit Staunen erfüllen musste, dem zugleich seine angestrengte Thätigkeit als akademischer Lehrer und in der Universitätsverwaltung bekannt war. Dabei schrieb Grisebach völlig unbekümmert um den Beifall der Zeitgenossen, an dem ihm selber wohlbewussten Gehalt seiner Werke sich genügen lassend. »Ich arbeite für die Zukunft«, pflegte er scherzend zu sagen, »nach meinem Tode wird schon eine Zeit kommen, in welcher man auf meine Werke zurückgreift.«

Ref. glaubt aber, dass trotz dieser eigenen, etwas zu pessimistischen Auffassung der grosse, uns so unerwartet entrissene Naturforscher es verstanden hat, auch in Deutschland durch seine Schriften sich einen weiten Kreis von Freunden zu erwerben, und für diese ist die nachfolgende, kurze Skizze seines Lebensganges bestimmt.

August Grisebach, Sohn des königl. hannoverschen General-Auditeurs Grisebach, wurde am 17. April 1814 in Hannover geboren und besuchte das dortige Lyceum von 1820 bis Ostern 1829. Seine Liebe zur Botanik wuchs mit ihm auf. Als 12jähriger Knabe schrieb er selbständig an den damals in Halle lebenden Professor der Botanik, Kurt Sprengel und bat ihn um eine Verbindung zum Zweck des Pflanzenaustausches. August's Eltern erfuhren von dieser Sache erst durch die Ankunft einer grossen Pflanzensendung aus Halle, welche von einem freundlichen Antwortschreiben begleitet war. Wenn schon bis dahin die ganze Kinderfreude des Knaben im Sammeln von Pflanzen bestanden hatte, so erwuchs ihm aus der entgegenkommenden Freundlichkeit des Halenser Professors ein mächtiger Sporn, dieser seiner Neigung alle freie Zeit zu widmen, sie ward maassgebend für die wissenschaftliche Richtung seines späteren Lebens. Aus der ganzen Umgegend von Hannover, namentlich aus einem grossen Walde in unmittelbarer Nähe der Stadt, holte er seine Schätze zusammen und ordnete dieselben auf das sorgfältigste. So legte Grisebach schon als Gymnasiast den Grund zu einem der werthvollsten Herbarien der Welt, welches er sein Leben lang durch eigenes Sammeln, durch Tausch und Ankauf zu vermehren auf das eifrigste bestrebt war. Aber auch in anderen Richtungen zeigte sich früh sein ernster, wissenschaftlicher Sinn; an den Spielen seiner Altersgenossen fand er wenig Geschmack. Weil er mit 15 Jahren die Schule in Hannover bereits durchgemacht hatte, so schickten ihn seine Eltern noch für zwei Jahre in die Klosterschule zu Ilfeld, wo er das

Maturitätsexamen in vorzüglichster Weise bestand. Dieser Aufenthalt in Ilfeld war wiederum für das botanische Streben des jungen Grisebach von der grössten Bedeutung, weil ihn derselbe mitten in das Gebiet der so eigenartigen und an Abwechslung so reichen Harzflora versetzte. Noch im Jahre 1872 machten der Verstorbene und Ref. einen Ausflug nach dem Kohnstein und alten Stolberg bei Nordhausen, den Glanzpunkten in der Peripherie der Ilfelder Flora, und Grisebach freute sich immer an den Reminiscenzen seines damaligen Aufenthaltes, wo er die erste unmittelbare Anregung zum Vergleich der Flora einer Gegend mit der Beschaffenheit des Bodens und Klimas erhielt.

Im Herbste 1832 bezog Gr. die Universität Göttingen, um sich daselbst für fünf Semester dem Studium der Medicin und Naturwissenschaften zu widmen. Seine botanischen Lehrer waren Schrader und Bartling, doch musste die Botanik hier ein wenig gegen andere Disciplinen zurücktreten, deren Studium für die Vorbereitung auf einen künftigen Lebensberuf für unerlässlich galt.

Wie bedeutende Naturen auch von sehr verschiedener Geistesrichtung sich leicht zusammenfinden, wenn das Geschick sie an einen Ort führt; so lebte Gr. als Student hier in einem Kreise von Freunden, welcher Jünglinge umfasste, die später theilweise zu hervorragenden Stellungen berufen wurden, unter denen einer noch heute die Geschicke Deutschlands lenkt, der Reichskanzler Fürst von Bismarck. In diesem Kreise von Göttinger Studirenden wurden ausser den der Erholung gewidmeten Erheiterungen auch Fragen der ernstesten Art discutirt, und die damals höchst sterilen politischen Zustände Deutschlands bildeten mitunter den Gegenstand des Gespräches. Da ist es charakteristisch für den Scharfblick Gr.'s, dass er in Bezug auf den abwesenden Bismarck zu einem Freunde einst sagte: »Die Dinge werden in Deutschland erst andere werden, wenn Bismarck preussischer Ministerpräsident ist.«

In die Herbstferien des Jahres 1833 fällt Gr.'s erste grössere wissenschaftliche Reise nach dem Dauphiné und der Provence. Seine Haupt-Standquartiere waren Briançon und Marseille, wo er Gelegenheit fand, für sein Herbarium reiche Schätze zu sammeln, insbesondere aber die pflanzengeographischen Charaktere der von ihm besuchten Gebiete in sich aufzunehmen.

Im April des nächsten Jahres bezog Gr. die Universität Berlin, um hier seine Studien zu beschliessen. Ausser Link und dem Systematiker Kunth war es besonders die anregende Persönlichkeit Meyen's, welche ihn hier zu fesseln vermochte; Meyen ward sein Lehrer in der Physiologie der Pflanzen. Ausserdem pflog er regen Verkehr mit dem damals ebenfalls in Berlin verweilenden Schleiden, zu seinem Freundeskreise gehörten ferner Schwann und der Graf Alex. Keyserling.

Von dem letztgenannten, berühmten Naturforscher, an welchen sich Ref. mit der Bitte um einige Notizen aus jener Berliner, für die Entwickelung Gr.'s maassgebenden Periode wandte, lief in liebenswürdigster Weise eine ausführliche Zuschrift ein, deren bezüglicher Inhalt hier grossentheils wörtlich folgen möge, weil darin Gr. von einem seiner langjährigen und von ihm verehrtesten Freunde ein Denkmal gesetzt wird, wie es die Feder des Referenten nicht zu bringen vermocht hätte. Graf Keyserling schreibt:

»A. Grisebach gehört zu den Glücklichen, die den Beruf, der ihnen innerlich am meisten zusagt, früh erfasst haben und ihm ungestört haben folgen können, bis ans Ende. Eine solche treue und stetige Werkfortsetzung hat gewiss dazu beigetragen, dass er so viel, und immer nur Gediegenes, für seine Wissenschaft geleistet hat.«

»Allerdings musste er, nach dem Wunsche der Eltern, in Berlin ein medicinisches Doctor-Examen bestehen, und die vorgeschriebenen klinischen Operationen und Curse mussten durchgemacht werden. Aber das war doch nur ungefähr ein für die Botanik verlorenes Semester. Uebrigens wussten die examinirenden Professoren, dass sie einen jungen Gelehrten der Botanik vor sich hatten, der von seiner Wissenschaft bereits zu sehr hingenommen war, um in den medicinischen Fächern und ihren sogenannten Hülfswissenschaften eine pedantische Prüfung zu rechtfertigen.«

»Seine medicinischen Studien in Berlin behinderten Gr. nicht, vorzugsweise an seiner klassischen Monographie der Gentianeen zu arbeiten, die ihm auch den Stoff zu seiner Doctor-Dissertation lieferte. Durch seine Wanderungen im Dauphiné, wo er den fast zur Höhe des Montblanc sich erhebenden Pelvoux de Valouise bestiegen hatte, war der 20jährige Student den Fachmännern bereits

als gründlicher Pflanzenkenner so gut bekannt geworden, dass Dr. Hooker sen. ihm die Gentianeen seiner Sammlung nach Berlin zur Bearbeitung übersandte. Schon damals waren ihm die Phanerogamen Mitteleuropa's und der Alpen so bekannt, dass er auf einer Ferienreise, die ich mit ihm von Carlsbad aus durch den Böhmerwald in die Alpen, ziemlich nahe unter dem 31. Längengrad, machte, und dann westlich durch die Zone der Alpen bis an den Bodensee, nur kritische Formen sammelte, ohne sich, wie der eigentliche Pflanzensammler, mit dem Einlegen von schönen und seltenen Gebirgspflanzen viel aufzuhalten. Dagegen beschäftigte ihn sehr das Ermitteln bestimmter Vegetationsbilder, wie sie aus der eigenthümlichen Vergesellschaftung der Pflanzenarten entstehen, und die Physiognomie der Pflanzenbekleidung an verschiedenen Oertlichkeiten bestimmen. Schon damals nannte er das die typischen Pflanzen-Formationen. In dem 20jährigen jungen Manne traten auf diese Weise bereits die Richtungen hervor, auf die er auch später seine productiven Bestrebungen, in weiser Beschränkung, wesentlich concentrirt hat: Systematik und physionomische Pflanzengeographie in ihrem Zusammenhange mit der Meteorologie und mit den Bodenverhältnissen. — Eine poetische Begeisterung ging damals durch die Jünger der Naturforschung, und hatte allzu kühne Hoffnungen erregt auf eine Wissenschaft, die das Ganze der Erde oder eines Landes in grossartiger Einheit zur Anschauung bringen könnte. Besonders war es Humboldt's Relation historique über seine Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Continents, die Gr. damals mit Enthusiasmus las, und über die darin enthaltenen umfassenden Gedanken, lichtvollen Erörterungen und durchsichtigen Darstellungen er oft und gern sich unterhielt. Daran knüpften sich für uns Pläne einer gemeinschaftlichen Forschungsreise in die rumelischen Gebirge, und zu unseren Vorbereitungen gehörte auch das Studium der türkischen Sprache. Wir versuchten das Gedicht »die Rose und die Nachtigall« gemeinsam zu lesen, brachten es aber nicht weit in diesen Bemühungen. Diese Jugendpläne hat dann Gr. später zur Ausführung gebracht, und sie verdienen erwähnt zu werden als ein Beweis, dass damals die Samenkörner in Gr.'s Geist aufgenommen wurden, aus denen die Lebens-Ernte ihm erwuchs.«

»Den pflanzen-anatomischen Forschungen, die damals in Berlin durch Meyen und besonders durch den in unserem Kreise viel verkehrenden Schleiden mehr und mehr zur Geltung kamen, folgte Gr. mit grossem Interesse, aber eine gewisse Reizbarkeit der Augenlider verhinderte ihn, auf diesem Gebiete selbständig zu arbeiten. Mit Schwann wohnte Gr. einige Zeit in demselben Hause und erzählte mir viel von diesem damals unermüdlichen und erfinderischen Experimentator. Als dieser fand, dass der Thierkörper aus ganz ähnlichen Zellen erwächst, wie sie Schleiden als Grundelement aller pflanzlichen Gebilde entdeckt hatte, meldete mir Gr. mit grosser Freude, es sei für alle organische Structur gleichsam die einheitliche, elementare Krystallform gefunden. Wenn also Gr. seine eigenen Forschungen, wie gesagt, auf bestimmte Gebiete concentrirte, so machte ihn das keineswegs einseitig, sondern, entsprechend seiner allgemeinen, humanen Bildung, gab es kein geistiges Gebiet, auf dem er die Erscheinungen nicht mit Interesse beachtet hätte. Dabei hatte ihn die Weihe der Wissenschaft von früh auf zu sehr durchdrungen, um ihn nicht fern zu halten von jeder, über die Grenzen des guten Geschmacks so leicht hinausführenden wissenschaftlichen Polemik oder gar politischer Parteinahme und Träumerei. Das kam ihm bei einem eigenthümlichen Vorfall in Berlin zu statten. Er hatte in Berlin den Umgang mit einem Schulkameraden, einem Stud. med., fortgesetzt, der zu grossem Entsetzen Gr.'s eines Tages sich vergiftete. Es erwies sich, dass er diesen Ausgang gewählt hatte, weil ihm die Mittel zum Leben und der Muth, sie zu erwerben, völlig abhanden gekommen waren, aber, um des romantischen Anscheins willen, hatte er einen Brief hinterlassen, mit Enthüllungen über angeblich staatsgefährliche, geheime Verbindungen. Auch Gr. musste in dieser Veranlassung in die Hausvogtei vor den berüchtigten Demagogen-Inquirenten Dambach, und diesem gelang es, auch den Unschuldigsten in allerlei Fragen so arg zu verstricken, dass Gr. gestand, es wäre ihm ganz heiss geworden und glücklich sei er, wieder los zu sein.«

»Anlagen, Bildung und Lebenslauf haben Gr. schon als Jüngling in den Zustand der hellenischen Besonnenheit (σωφροσύνη) erhoben und kaum ist es wahrscheinlich, dass er, auch während seiner ersten Studienzeit in Göttingen, dem wüsteren Burschenleben sich

sehr hingegeben hätte, so wenig pedantisch er darüber auch dachte und sprach. Ein kleines Abenteuer aus jener Zeit erzählte er mir indess 1873, als eine Erinnerung an den Fürsten Bismarck .....« »Es lag in der maassvollen und würdigen Natur Gr.'s, dass er später Scheu trug, dem zum grössten Heros unserer Zeit gewordenen Studienkameraden wieder nahe zu treten. Als er aber in bestimmter Veranlassung in seinen letzten Lebensjahren mit dem grossen Manne wieder in Berührung kam, war er herzlich erfreut und ergriffen, die treue Freundschaftlichkeit zu erfahren, die der Fürst seinen Jugendbekannten in so seltenem Grade zu bewahren pflegt.«

»Aber auch Gr. war ein treuer Freund seiner Freunde und ein überaus liebenswürdiger Mensch, wie das bei einem so ungewöhnlich harmonischen Charakter kaum anders sein kann. Berufenere werden seine wissenschaftlichen Leistungen würdigen; hier kam es nur darauf an, die Anfänge dazu anzudeuten, die schon in seinen Jugendjahren so deutlich hervortraten, und die ihn zu einem Botaniker machten, der schliesslich die Pflanzen-Typen der ganzen Erde kannte, wie nur wenige seiner Fachgenossen, und der auch neu entdeckten, ungewöhnlichen Formen, meist vor der Untersuchung, die Pflanzenfamilie ansah, dahin sie gehörten. Der conservative Zug, der durch seine wissenschaftliche Denkweise ging, entsprach seiner grossen Besonnenheit, und hängt auch mit dem erwähnten Bestreben zusammen, das Vorhandene als ein einiges Ganze künstlerisch aufzufassen, wobei die genetische Ableitung aus den dahingeschwundenen Anfangsgebilden der Vorzeit und den mikroskopischen Bestandtheilen des Unsichtbaren mehr zurücktreten muss.« —

Schon das »Harmonische« in Grisebach's ganzer Persönlichkeit bringt es mit sich, dass die hier gegebene Charakterzeichnung auch für die späteren Perioden seines Lebens sich zutreffend erweist. Ref. wüsste nichts Wesentliches hinzuzufügen, nur im Namen aller Freunde des Verstorbenen einen herzlichen Dank dem hochgeehrten Herrn Verfasser. —

Nach der Promotion im Jahre 1836 richtete Gr. sich in Berlin als Privatdocent ein; allein der Tod seines Vaters im Sommer 1837 zerstörte diese Berliner Pläne, er kehrte in Folge davon nach Göttingen zurück.

Hier verbrachte er als Privatdocent ein Jahr in Zurückgezogenheit, mit systematischen und geographischen Studien beschäftigt, in diese Zeit fällt die Herausgabe seiner ersten grösseren Monographie, der »Genera et species Gentianearum«. Zugleich traf er die Vorbereitungen zu seiner türkischen Reise, welche als eine der hervorragendsten Leistungen seines Lebens seinen Namen schnell der Mitwelt bekannt gemacht hat.

Diese »Reise durch Rumelien und nach Brussa« hat Gr. im Jahre 1841 in einem zweibändigen Werke einem grösseren Leserkreise geschildert, ein Werk, welches auch heute noch die allergrösste Aufmerksamkeit verdient. Dem Ref. ist kaum eine zweite europäische Reisebeschreibung bekannt, welche bei gleicher Vollendung in der Form und Wichtigkeit der mitgetheilten Ergebnisse eine solche Frische und Vielseitigkeit der Auffassung darböte. Jedem Gebildeten, speciell aber jedem Botaniker, der Gr.'s rumelische Reise nicht kennt, kann die Lectüre dieses Buches nicht genug empfohlen werden. Hier sei nur kurz erwähnt, dass der Reisende im März 1839 Göttingen verliess, sich über Wien zunächst nach Constantinopel begab und von dort in Bithynien bis Brussa vordrang. Nach Constantinopel zurückgekehrt, nahm Gr. seinen Weg über Rodosto durch Thracien nach Enos, von dort zur See nach dem Berge Athos, welcher für den Pflanzengeographen besondere Anziehung besass, dann weiter durch die Chalkidike nach Salonichi, von hier aus nach Vodena in Macedonien. Die Weiterreise durch Macedonien und Albanien über Bitolia, Coprili, Uesküb und Prisdren bis Scutari führte durch Landstriche, welche wissenschaftlich noch ganz unerschlossen waren. Die Rückkehr erfolgte über Dalmatien.

Schon das Erscheinen des ersten Bandes seines Reisewerkes bewirkte die Ernennung Gr.'s zum ausserordentlichen Professor für allgemeine Naturgeschichte in der medicinischen Facultät der Georgia Augusta (1841). Doch bereits im nächsten Jahre finden wir den unermüdlichen Forscher wieder auf einer wissenschaftlichen Reise durch Norwegen begriffen, welche reiche Ergebnisse in pflanzengeographischer Richtung eintrug. Aus Anlass dieser Reise entwickelte sich ein lebhafter Briefwechsel mit Alexander von Humboldt. Die reichen, auf seiner türkischen Reise gesammelten speciell botanischen Schätze machte Gr. den Fachgenossen in dem zweibändigen, erst 1843 und 1844 erschienenen Spicilegium Florae Rumelicae et Bithynicae zugänglich. Im September 1844

vermählte sich Gr. mit Fräulein Eveline Reinbold, Tochter des königl. hannov. Amtshauptmanns Reinbold, aus welcher Ehe zwei Söhne entsprossen sind.

Im Jahre 1846 war Gr. in der Lage, eine Berufung als ordentlicher Professor nach Giessen abzulehnen, er ward in Folge davon 1847 in Göttingen zum ordentlichen Professor befördert. Seiner Stellung in der medicinischen Facultät nach konnte er für den Nachfolger Blumenbach's gelten. Auch hat er lange Zeit hindurch des letzteren Vorlesung über allgemeine Naturgeschichte fortgesetzt, bis er später seine Lehrthätigkeit auf systematische und physiologische Botanik beschränkte.

Von nun an sehen wir Gr. neben seinen rein wissenschaftlichen Arbeiten die lebhafteste Thätigkeit seinem Lehrberufe wie den Verwaltungsgeschäften der Universität zuwenden. Für die letzteren zeigte er immer besondere Neigung und Befähigung. Namentlich in den Fällen, wo es schwierige, mit diplomatischem Geschick zu führende Unterhandlungen galt, übertrug man die Führung derselben gern an Gr. Sein überaus warmer Sinn für die Universität des engeren Vaterlandes, wie seine pietätvolle Anhänglichkeit an Göttingen bewogen ihn, jede fernere Berufung auszuschlagen; so 1851 gleichzeitig nach Leipzig und nach Berlin, 1855 nach München und nach St. Petersburg, 1866 zum zweiten Male nach Leipzig. Aus dieser Periode sind noch eine 1852 gemeinsam mit Schenk durch die Karpathen, und eine 1853 durch die Pyrenäen gemachte Forschungsreise zu erwähnen. Eine besonders hervorragende Epoche in Gr.'s wissenschaftlichem Leben bildet aber der ihm im Jahre 1857 von der britischen Regierung ertheilte Auftrag, die Flora der westindischen Colonien zu bearbeiten, wofür ihm das bezügliche Herbarienmaterial zugesandt wurde.

Grisebach hat die in London 1864 erschienene »Flora of the british West-Indian-Islands« stets als das systematische Hauptwerk seines Lebens betrachtet, durch die Bearbeitung des überaus reichen, von der englischen Regierung ihm überwiesenen Pflanzenvorrathes waren seine Vorstellungen über das natürliche System der Gewächse zu einem gewissen Abschlusse gereift. »Nur durch Vergleichung so zahlreicher exotischer Typen, wie es mir möglich gewesen ist,« hat Gr. öfters geäussert, »gelangt man zu einem selbständigen Urtheil über das System der Phanerogamen.« Er pflegte daher auch die Arbeiten von Bentham und Hooker, trotz mancher abweichenden Ansicht im Einzelnen, als das Fundament der neueren Systematik zu betrachten. Diese Stellungnahme hinderte Gr. aber keineswegs, auch der systematischen Richtung anderer Botaniker, z. B. derjenigen Alex. Braun's, gerecht zu werden, wenn sie gleich von der seinigen divergirte.

Grisebach hatte sich durch seine zahlreichen Bearbeitungen fremdländischer Vegetationsgebiete eine so ausgedehnte Formenkenntniss und solche Sicherheit in der Beurtheilung exotischer Pflanzen errungen, dass, wenn eine Sendung getrockneter Pflanzen aus einer botanisch unerforschten Gegend eintraf, er schon beim ersten Durchmustern, wozu er in den letzten Jahren meistens den Ref. zur Theilnahme einlud, in der Mehrzahl der Fälle im Stande war, zu sagen, diese Form ist neu, jene nicht. Seine letzten grossen systematischen Werke betreffen die Bearbeitung der Flora von Argentinien, wozu das Material von unseren Landsleuten, den Professoren Lorentz und Hieronymus gesammelt und an Gr. gesandt ward. Wer die beiden stattlichen, dieser Flora gewidmeten Quartbände nicht blos mit der Hand abwägt, sondern wirklich von dem Inhalte derselben sich eine Vorstellung zu bilden versucht, der wird nicht umhin können, den Grad des Wissens und der Arbeitskraft zu bewundern, durch welche diese Schriften möglich wurden.

Inzwischen war auch das grosse Werk Gr.'s auf pflanzengeographischem Gebiete seiner Vollendung entgegengereift, die 1872 erschienene Vegetation der Erde. Man kann dieses Buch als die Hauptarbeit seines Lebens bezeichnen. Von den Ilfelder Schülerjahren und der Reise, die er als Student in den Dauphiné unternahm, an, hat er unablässig Material gesammelt zu dieser umfassenden Darstellung. Die Ausarbeitung des Textes hat etwa neun Jahre in Anspruch genommen. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, wollten wir auf den Inhalt des ohnehin in der Hand jedes Fachgenossen befindlichen Buches eingehen; auch haben wir eine specielle Würdigung der pflanzengeographischen Arbeiten Gr.'s in nächster Zeit aus sachkundigster Feder zu erwarten. Nur so viel sei erwähnt, dass einer der grössten Vorzüge dieses hervorragend wissenschaftlichen Werkes in der jedem Gebildeten zugänglichen Form desselben gegeben ist. »Das Buch ist aere perennius«,

sagte einst ein vielseitig wissenschaftlich gebildeter Nichtbotaniker, der die »Vegetation« sorgfältig studirt hatte, zum Referenten. Und nur die so reiche eigene Erfahrung und Anschauung konnte es Gr. ermöglichen, aus den getrockneten Pflanzen seines Herbars und den ihm vorliegenden Reisebeschreibungen Vegetationsbilder entfernter Continente und Inseln zu entwerfen, von denen ortskundige Reisende versichern, dass sie der Natur fast im Detail entsprechen.

Wenn in dem Buche eine gewisse Einseitigkeit der Auffassung hervortritt, indem der heutigen Physiognomie der Vegetation, der heutigen Bodenbeschaffenheit und dem jetzigen Klima ausschliesslich Rechnung getragen wird, so ist eine solche Einseitigkeit der berechtigte Grundzug jeder hervorragenden Arbeit. Grisebach war eine zu positiv angelegte Natur, um sich mit Behagen in das unsichere Gebiet jener speculativen Betrachtungen zu begeben, welche man Evolutionstheorie nennt, und ohne selbst daran zu zweifeln, dass eine Evolution stattgefunden habe, glaubte er doch, dass sich dieselbe bei dem heutigen Stande der pflanzlichen Paläontologie der wissenschaftlichen Behandlung entziehe.

In den letzten Jahren hat Gr. noch einige ergänzende Jahresberichte über die Fortschritte der Pflanzengeographie in Behm's geographischem Jahrbuch, sowie einige andere kleinere Arbeiten geliefert, die im Litteraturverzeichnisse nachgesehen werden mögen. Nach Vollendung der »Symbolae ad Floram Argentinam« fasste Gr. den Plan zu einem neuen grossartigen Unternehmen, über welches er viel mit dem Ref. gesprochen hat: nämlich zur Abfassung einer europäischen Flora. Gr. glaubte sich einmal durch seine persönliche Vertrautheit mit den meisten europäischen Vegetationsgebieten, dann aber besonders durch die ungewöhnliche Vollständigkeit seines Herbariums, in welcher kaum noch wirkliche europäische Arten fehlten, zu dieser Aufgabe berufen. Das Buch sollte insbesondere auch einen praktisch-botanischen Zweck erfüllen, indem bei jeder Art die Grenzen des Vorkommens und eine kurze, aber zum Bestimmen zuverlässige Diagnose nahmhaft gemacht werden sollte. Während des letzten Winters war Gr. schon beträchtlich in dieser Arbeit vorgeschritten, als ihn der Tod ereilte und damit die Vollendung dieses so dankenswerthen Unternehmens abschnitt.

Noch die Osterferien hatte Gr. auf einer ihn sehr beglückenden Reise mit seiner Familie in Rom und Oberitalien zugebracht, des besten Wohlseins sich erfreuend. Der rapide, in diesem Jahre besonders ungünstige Klimawechsel bei der Rückkehr brachte ihm eine Erkältung zu Wege, welche leider bald die Symptome einer schlimmen, unheilvollen Krankheit sollte hervortreten lassen. Bereits nach wenigen Tagen schweren Krankseins ward Gr. durch einen sanften Tod von seinen Leiden erlöst und dadurch vor langem Siechthum an einem unheilbaren Uebel bewahrt.

Die Bedeutung von Gr.'s Hinscheiden für Göttingen gab sich äusserlich darin zu erkennen, dass, als in der Frühe des 9. Mai sich die Trauerkunde verbreitete, man überall auf den Strassen die Leute stehen bleiben sah, um einander das erschütternde Ereigniss mitzutheilen. Ein unabsehbarer Zug gab ihm später das letzte Geleite. Was aber Gr.'s Stellung in der Wissenschaft anlangt, so wird sicherlich der Name keines Zeitgenossen unter den deutschen Botanikern auf dem ganzen Erdball mit solcher Auszeichnung genannt, wie der seinige. Dass dieser Ruhm kein ephemerer bleibe, dafür hat er durch seine grossen Arbeiten gesorgt, welche über dem Niveau der Tagesströmung in der Litteratur stehen.

Das nachfolgende Verzeichniss der Publicationen Gr.'s ist von Herrn Dr. Drude entworfen.

1) Bericht über eine botanische Reise nach der Dauphiné und Provence, Herbst 1833. (Flora 1834. p. 321—334.)

2) Observationes quaedam de Gentianearum familiae charactere. Berlin 1836. (Inaugural-Diss.)

3) Some remarks on the germination of *Limnanthemum lacunosum*. Ann. Nat. Hist. I. 1838. p. 6-12.

4) Ueber Luftröhrenhaare. Linnaea XII. 1838. p. 681—685.

5) Genera et species Gentianearum adjectis observationibus quibusdam phytogeographicis. Stuttgart u. Tübingen 1839.

6) Malpighiacearum brasiliensium centuria. Linnaea XIII. 1839. p. 155—259.

7) Reise durch Rumelien und nach Brussa. Göttingen 1841.

8) Gentianeae. Nova Acta Ac. Caes. Leop. XIX. 1843. Supplem. p. 47—52.

9) Bericht über die Leistungen in der Pflanzengeographie während der Jahre 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853. Wiegm. Archiv 1841—1855.

10) Beobachtungen über das Wachsthum der Vegetationsorgane in Bezug auf Systematik. Wiegmann's Archiv. 1843. p. 267—292; 1844. p. 134—155; 1846. p. 1—34.

11) Spicilegium florae Rumelicae et Bithynicae. 1843—1844.

12) Phytozoen an Phanerogamen. Botan. Ztg. II. (1844) p. 661.

13) Ueber den Vegetationscharakter von Hardanger in Bergens Stift. Wiegmann's Archiv. X. (1844) p. 1—28.

14) Ueber die Pflanzenernährung. Poggend. Annalen LXIV (1845) p. 630—632.

15) Ueber die Bildung des Torfes in den Emsmooren aus einer unveränderten Pflanzendecke. Gött. 1876.

16) Ueber die Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands. Göttinger Studien 1847.

17) Bericht über die Leistungen in der systematischen Botanik während des Jahres 1846. Wiegmann's Archiv XIV (1848).

18) Plantae Kegelianae Surinamenses. Linnaea XXI (1848) p. 181—284.

19) Beiträge zu einer Flora der Aequinoctialgegenden der neuen Welt. (Malpighiaceae, Gentianeae.) Linnaea XXII (1849) p. 1—46.

20) Plantae Regnellianae (Gentianeae). Linnaea XXII (1849) p. 567.

21) Ein neues deutsches *Hieracium* (Bot. Ztg. VIII (1850) p. 638.

22) Commentatio de distributione Hieracii generis per Europam. Abh. d. Göttinger Soc. V. (1852) p. 83-160.

23) Ueber einige kritische Epilobien. Bot. Ztg. X. (1852) p. 849—855.

24) Grisebach et Schenk, Observationes de plantis in itinere Alpino 1851 lectis. Linnaea XXV (1852) p. 593—611.

25) Grisebach et Schenk, Iter Hungaricum a. 1852 suscept. Wiegmann's Archiv XVIII (1852) p. 291—362.

26) Malpighiaceae Centro-Americanae, in Oerstedt, Videnskab. Meddel. 1853. p. 43—52.

27) Gramineae Rossicae in Ledebour, Fl. Rossica. IV.

28) *Schenkia*, novum genus Gentianearum. Bonplandia I (1853) p. 226.

29) Systematische Bemerkungen über die beiden ersten Pflanzensammlungen Philippi's und Lechler's im südlichen Chile und an der Magellans-Strasse. Abh. d. Gött. Soc. VI. (1854) p. 89—138.

30) Grundriss der systematischen Botanik. Göttingen 1854.

31) Systematische Untersuchungen über die Vegetation der Karaiben. Abh. der Gött. Soc. VII (1857) p. 151—286.

32) Novitiae Florae Panamensis. Bonplandia VI (1858) p. 2—12.

33) Notes on *Abuta*, a genus of Menispermeae. Journ. Linn. Soc., Bot. III (1859) p. 108.

34) Malpighiaceae brasilienses in Flor. brasil.

35) Smilaceae brasilienses desgl.

36) Dioscoreae brasilienses desgl.

37) Erläuterungen ausgewählter Pflanzen des tropischen Amerika's. Abh. der Göttinger Soc. IX (1860) p. 3—58.

38) Notice sur le genre *Rheedia*. Ann. des sc. nat. XV (1861) Bot. p. 231—235.

39) Bemerkungen zu Willkomm's Monographie der europäischen Krummholzkiefern. Flora XLIV (1861) p. 593—598.

40) Zur Systematik der Birken. Flora XLIV (1861) p. 625—631.

41) Notes on *Coutoubea volubilis* Mart., and some other Gentianeae of tropical America. Journ. Linn. Soc. VI (1862) p. 140—146.

42) Plantae Wrightianae e Cuba orientali. Boston, Mem. Amer. Acad. VIII (1863) p. 152-192; p. 502-536.

43) Ueber einen wahrscheinlichen Dimorphismus bei den Farnen. Göttinger Nachr. 1863. p. 101—112.

44) Flora of the british West-Indian-Islands. London 1864.

45) Bromeliaceae. Göttinger Nachr. 1864.

46) Gramineen Hochasiens. Göttinger Nachr.

47) Die geographische Verbreitung der Pflanzen West-Indiens. Göttingen 1865.

48) Catalogus plantarum Cubensium, exhibens collect. Wrightian. aliasque minores ex ins. Cuba missas. Lips. 1866.

49) Die Vegetation der Erde. Leipzig 1872.

50) Humboldt als Pflanzengeograph. 1872.

51) Plantae Lorentzianae. Abh. der Göttinger Soc. XIX (1874).

52) Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen. In Behm's geograph. Jahrbuch 1872, 1874, 1876.

53) Anleitung zu pflanzengeographischen Beobachtungen auf Reisen (Neumayer's Handbuch, 1875).

54) Systematische Stellung von *Sclerophylax* und *Cortesia*. Göttinger Nachr. 1878.

55) *Cardamine chenopodifolia* ebenda 1878.

56) Symbolae ad Floram Argentinam. II. Abh. der Gött. Soc. XXIV (1879).

Litteratur.

L'anestesia nel regno vegetale. Von F. P. C. Siragusa.

Der Verf. recapitulirt in seinem Schriftchen wesentlich nur die bekannten Versuche Claude Bernard's, seine eigenen gehen von einer, theilweise recht naiven Fragestellung aus. Er fasst die bisherigen Ergebnisse dahin zusammen, dass Keimung, Assimilation, Chloro-

phyllbildung, Befruchtung, spontane und Reizbewegungen der höheren Pflanzen von den Anaestheticis beeinflusst werden, Absorption, Transpiration und Athmung dagegen nicht. Er schliesst mit dem Satze: der Farbenwechsel des Chlorophylls von gelb zu roth wird von den Anaestheticis wahrscheinlich nicht beeinflusst. G.

Sur le véritable mode de fécondation du Zostera marina. Par A. Clavaud. 7 p. 8°.

(Ann. Soc. Linn. Bordeaux. Vergl. Bot. Ztg. S. 405.)

Verf. beobachtete in flachen, stillen und stark insolirten Gewässern an Ort und Stelle das Blühen und die Bestäubung von *Zostera marina* var. *angustifolia*. Die Inflorescenzen sind dichogam-proterogyn. Aus der Oeffnung der Spatha treten zuerst die empfängnissreifen Stigmen hervor, die zugehörigen Antheren sind noch geschlossen. Nach der Bestäubung und dem Abfallen jener öffnen sich die Antheren der Inflorescenz in acropetaler Folge. Die Dehiscenz der Anthere erfolgt plötzlich, und es wird durch dieselbe das ganze Bündel fadenförmiger Pollenzellen eines Faches zusammenhängend entleert; diese Bündel wurden im Wasser schwimmend, als Flocken, an dem Standort in Menge beobachtet. Während des Schwimmens im Seewasser treibt jede Pollenzelle, nahe ihrem einen Ende, einen kurzen, stumpfen Schlauch, den Anfang des Pollenschlauches. Es wird dann weiter beschrieben, wie die Flocken an den Narben hängen bleiben und der wachsende Pollenschlauch eindringt in das papillöse Narbengewebe, und werden Hofmeister's (Bot. Ztg. 1852) und Anderer Angaben über die beschriebenen Processe berichtigt. Bezüglich der Bestäubung hatte Hofmeister angegeben, dass die Antheren einer Inflorescenz gleichzeitig mit dem Hervortreten der zugehörigen Stigmen aus der Spatha sich öffnen und ihr Pollen direct auf diese gelangt: eine durch den Verf. für seine Fälle unzweifelhaft widerlegte Angabe. Es wäre jedoch noch nachzusehen, ob nicht Hofmeister's Behauptung zutrifft, wenn *Zostera* in tieferer oder minder ruhiger See wächst; ob nicht an solcher Localität die Pflanze (resp. jede Inflorescenz) vielleicht auto- oder in gewissem Sinne cleistogam sein kann. dBy.

Kryptogamen-Flora von Schlesien. Im Namen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur herausgegeben von Ferdinand Cohn. 2. Band, 2. Hälfte. Flechten, bearbeitet von Berth. Stein. Breslau 1879. 400 S. 8°.

Dieser neue Band bildet eine willkommene Fortsetzung des in früheren Nummern der Bot. Ztg. (vergl. oben p. 79) schon besprochenen Sammelwerkes, willkommen um so mehr, als das Gebiet der schlesischen Flora seit v. Flotow und Körber von beschreibenden Lichenologen besonders eingehend durchforscht ist, daher eine neue Zusammenstellung jedenfalls ein bevorzugt reiches Material liefert. 705 Species werden in dem vorliegenden Buche beschrieben. Die Einleitung, welche (S. 1—20) vorangestellt ist, hat in ihrem historischen Theile Körber, in dem allgemein morphologischen Schröter zum Verfasser, Stein selbst übernahm nur den geographischen. Die dann folgende systematische Bearbeitung ist sein Werk. In seinen Anschauungen stellt sich Verf. ausgesprochener Maassen auf Körber's Standpunkt. In der Detailausführung sind hierdurch Verbesserungen, Aenderungen und Zusätze nicht ausgeschlossen, welche sich aus neueren, als den Körber'schen Arbeiten ergeben, und soweit Ref. aus der Durchsicht des Buches beurtheilen kann, hat Verf. dieselben mit anerkennenswerthester Sorgfalt geliefert, auch eine Anzahl neuer Formen beschrieben und benannt. Das Ganze wird hiernach ein werthvolles und nutzbringendes Handbuch der speciellen Lichenographie für die mitteleuropäischen Florengebiete abgeben. dBy.

Anzeigen.

Die Stelle eines **Assistenten** am **botanischen Institute** zu **Tübingen** ist auf dem **1. November d. J.** zu besetzen. Reflectanten ertheilt nähere Auskunft

Prof. Pfeffer
(37) in Tübingen.

Im Verlage von **Max Fritz** in **Görlitz** (Schlesien) sind erschienen:

Glasphotogramme für den botanischen Unterricht zur Projection vermittelst des Scioptikons.

Herausgegeben von

Dr. Ludwig Koch,

Privatdocent an der Universität Heidelberg.

I. Anatomie.

III. Serie (Schluss).

Nach Originalzeichnungen von *de Bary, Dippel, Hanstein, Sachs* und vom *Herausgeber*.

Inhalt.

1. Bau der Laubblätter.
2. Haarbildungen, Drüsen etc.
3. Bau und Entwickelung der Blüthe etc.
4. Embryologie und Fruchtentwickelung.

25 Platten in elegantem Kasten. Preis complet 30 Mark.

Demnächst erscheint:

II. Morphologie.

Habitusbilder aus: »Traité général de Botanique descriptive et analytique par Le Maout et Decaisne.

III. Entwickelungsgeschichte der Kryptogamen, sowie eine Ergänzungslieferung zur Anatomie der Pflanzen.

Specielle Verzeichnisse, sowie Preisliste über Scioptikon etc. gratis und franco. (38)

Von Mitte August bis Ende September bitte ich alle schnell zu erledigenden Zuschriften für die botanische Zeitung an die Verlagshandlung zu adressiren. **A. de Bary.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 34.** 22. August 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: L. Kny, Zu dem Aufsatze des Herrn Prof. B. Frank »Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen. — F. R. v. Höhnel, Einige anatomische Bemerkungen über das räumliche Verhältniss der Intercellularräume zu den Gefässen. — **Litt.:** W. Lackowitz, Flora von Nord- und Mittel-Deutschland. — Fr. Elfving, Studien über die Pollenkörner der Angiospermen. — W. Zopf, Entwickelungsgeschichtlliche Untersuchung über Crenothrix polyspora, die Ursache der Berliner Wassercalamität. — Comptes rendus 1879. — Aus dem Bulletin de la société botanique de France. — **Sammlungen.** — **Personalnachricht.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Zu dem Aufsatze des Herrn Prof. B. Frank „Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen."

Von

L. Kny.

Eine kurze Bemerkung über die Wurzelanschwellungen der Leguminosen, welche ich in der Sitzung des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg vom 26. April 1878 bei Gelegenheit einer Discussion aussprach*), und die ohne diese äussere Veranlassung in so unvollständiger Form nicht zur Veröffentlichung gelangt sein würde, hat Frank bestimmt, eine Reihe von ihm über diesen Gegenstand angestellter Untersuchungen zu einem soeben in der Bot. Zeitung erschienenen Aufsatze zusammenzustellen. Da ich mich bis zur Zeit, wo der Frank'sche Aufsatz in meine Hände gelangte, mit der in ihm behandelten Frage nicht wieder beschäftigt hatte und neue Beobachtungen darüber zur Zeit nicht vorlegen kann, würde ich auf den Gegenstand nicht zurückkommen, wenn Frank mich nicht nöthigte, einer von ihm versuchten Bemängelung meiner Beobachtungen gegenüber für deren Richtigkeit einzustehen.

Auf S. 383 (l. c.) beschreibt Frank in den Zellen des inneren Parenchyms der Wurzelknöllchen zweierlei fremde Elemente: »erstens unzweifelhafte feine Hyphen, welche die Zellmembranen und die Zellhöhlen quer durchwachsen; zweitens sehr kleine, zellenähnliche Körperchen, die nicht mit einander zusammenhängen und das Protoplasma der Zellen des inneren Parenchyms, besonders der nicht mehr durch Theilung sich vermehrenden, in ungeheurer Menge emulsionsartig erfüllen.« Er fährt dann fort: »Es ist auffallend, dass Kny gerade diese beiden Elemente, welche auch von den früheren Forschern angegeben werden, nicht erwähnt, dagegen feine Plasmodiumstränge sieht, von welchen die bisherigen Beobachter nichts wissen und von denen ich ebenfalls nichts finden kann. Ich vermuthe, die Sache klärt sich einfach dahin auf, dass das, was Andere und ich als Hyphen bezeichnen, von Kny für Plasmodiumstränge angesehen wurde. Der Ort, den derselbe für das Vorkommen dieser Bildungen bezeichnet, und die Beschreibung, die er von der Form derselben gibt, macht es mir fast zur Gewissheit, dass es sich um eine und dieselbe Sache handelt.«

Ich glaube nicht, dass Jemand, der meine in grösstmöglicher Kürze abgefasste Bemerkung vorurtheilsfrei liest, im Ernste Anstoss daran nehmen kann, dass ich die kleinen, seit Woronin's erster Arbeit allgemein bekannten Körperchen unerwähnt lasse. Bei der Massenhaftigkeit, mit welcher sie die älteren Zellen im Innern der Knollen erfüllen, wäre es in der That selbst für den unerfahrensten Beobachter schwer, sie zu übersehen. Welchen Sinn würde der ausdrücklich von mir betonte Vergleich mit *Plasmodiophora Brassicae* haben, wenn ich die kleinen Zellen nicht für die Sporen des parasitischen Organismus hielte? Hierüber bedarf es, wie ich glaube, keiner weiteren Rechtfertigung, da eine sachliche Differenz zwischen Frank und mir nicht besteht.

*) Vergl. Sitzungsbericht p. 55. Bei dem Abdrucke der betreffenden Notiz in der Bot. Ztg. (1879 p. 57) ist der erste Satz, welcher an die in der Discussion durch Jessen vorher vertretene Ansicht anknüpft, weggeblieben.

Anders mit den parasitischen fädigen Strängen, welche quer durch das Lumen der Zellen hindurchwachsen. Als ich dieselben, ohne von der Arbeit von Eriksson*) Kenntniss zu haben, in der Meristemzone der Wurzelknöllchen mehrerer Leguminosen auffand, zweifelte ich schon auf den ersten Blick nicht, ein nacktes Plasmodium vor mir zu haben. Die grosse Unbeständigkeit in der Dicke der Stränge, die gelegentlichen Verkrümmungen und unregelmässig knotigen Anschwellungen, besonders aber die trichterförmigen Verbreiterungen an den Stellen, wo die Querwände der noch in Theilung begriffenen Nährzellen durchsetzt werden, schienen mir besser dem Charakter eines nackten Plasmastranges als dem einer von Membran umschlossenen Hyphe zu entsprechen. Die nähere Untersuchung ergab denn auch, dass an den Strängen, so weit dieselben in den noch in Theilung begriffenen Parenchymzellen**) verlaufen, eine Membran auch bei Behandlung mit Glycerin und Jod und bei Anwendung der besten optischen Mittel nicht nachweisbar war.

Der Frank'sche Aufsatz, so weit er thatsächliche Mittheilungen hierüber enthält, konnte mich in meiner Auffassung nur bestärken. Nirgends ist in demselben der Versuch enthalten, das Vorhandensein einer Membran zu erweisen. Dafür werden Erscheinungen beschrieben, welche wohl nur die Deutung zulassen, dass sein Verfasser membranlose Plasmastränge vor sich hatte. So findet man nach Frank Zellen der Wurzelknöllchen »von einer noch continuirlichen Hyphe quer durchwachsen, welche in ihrer Mitte bis nahe zum Verschwinden oder Zerreissen verdünnt ist.« In anderen Fällen wurden in einer Nährzelle zwei von gegenüberliegenden Seiten gegen einander gerichtete, aber nicht mehr zusammenhängende »Hyphenstücke« beobachtet, welche auch nach Entfernung des Inhaltes der Nährzelle ihre frühere Stellung unverändert bewahrten. Frank legt auf diese Starrheit der Stränge besonderes Gewicht; doch kann dieselbe gegen ihre Natur als Plasmodium Nichts entscheiden, da in dieser Beziehung auch bei den bekannten Myxomyceten mancherlei Abstufungen vorkommen, wenn auch der hier vorliegende Grad von Trägheit in der Bewegung in den bisher beobachteten Fällen vielleicht nicht erreicht wird.

Selbstverständlich habe ich es nicht unterlassen, die als besonders günstig von mir früher namhaft gemachte Art, *Cicer arietinum* L., einer erneuten Prüfung zu unterwerfen. Das Resultat stimmte mit dem früher gewonnenen durchaus überein. Nie gelang es, das Abheben einer Membran vom Plasmakörper zu bewirken; überall sah man einzelne Körnchen bis an die äusserste Umgrenzung hinanreichen. Um bei einer Differenz mit einem so sorgfältigen Beobachter, wie Frank, möglichst sicher zu gehen, habe ich mich übrigens nicht auf mein Urtheil allein verlassen wollen, sondern sowohl frisch angefertigte, als auch ein zwei Jahre lang in verdünntem Glycerin aufbewahrtes Präparat Herrn Prof. Schwendener vorgelegt. Derselbe hatte ausserdem die Güte, den streitigen Punkt an von ihm selbst beschafften Materiale einer genaueren Prüfung zu unterwerfen. Er autorisirt mich zu der Mittheilung, dass es auch ihm nicht gelungen sei, eine Membran an den parasitischen Plasmasträngen der Meristemzellen nachzuweisen und dass auch er diese Gebilde nur für Plasmodiumstränge halten könne.

Ich bemerke ausdrücklich, dass es sich hier um die Plasmastränge in den noch in lebhafter Theilung begriffenen Parnchymzellen der Wurzelknollen handelt, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit als die Erzeuger der abnormen Gewebewucherungen der Leguminosenwurzeln anzusehen sind. In den ausgewachsenen Gewebezellen älterer Theile der Wurzelknollen, welche die oben erwähnten kleinen Zellen in grosser Zahl enthalten, habe ich mehrfach echte von Membran umschlossene Pilzhyphen beobachtet. Ob dieselben ältere Zustände der ursprünglich nackten Plasmastränge darstellen, welche sich später mit einer Membran umgeben haben, oder ob sie einem fremdartigen Organismus angehören, werden weitere Untersuchungen zu entscheiden haben.

Das von Frank erwähnte Auftreten von Wurzelknöllchen bei Culturen in wässerigen Lösungen ist, was Frank ebenso wie ich seiner Zeit übersehen hat, schon von Rau-

*) Dieselbe, eine in schwedischer Sprache geschriebene Doctor-Dissertation, wurde mir durch die Güte ihres Verfassers erst nach Abdruck meiner Mittheilung bekannt. Leider ist mir ihr Inhalt, sprachlicher Unkenntniss wegen, auch jetzt nur durch das in Just's Jahresbericht für 1874 enthaltene Referat zugänglich.

**) Diese Worte waren auch in meiner früheren Mittheilung durch gesperrten Druck hervorgehoben.

tenberg und Kühn*) bei *Vicia Faba*, sowie von H. de Vries**) bei *Trifolium pratense* beobachtet worden. Die genannten Forscher fanden die Knöllchen ausschliesslich oder vorwiegend dann, wenn stickstofffreie oder stickstoffarme Lösungen zur Anwendung kamen. Der Werth der von mir bei Wasserculturen gewonnenen negativen Erfahrungen wird hierdurch natürlich sehr vermindert. Seit meiner Mittheilung über den vorliegenden Gegenstand hatte ich von den früher erwähnten Arten nur noch *Phaseolus multiflorus* in Cultur und sah bei ihr ebensowenig wie in früheren Jahren, an den Wurzeln knollige Anschwellungen auftreten. In Hinsicht auf die Bemerkung von Frank, dass besonders an alten Pflanzen der Wasserculturen, die ein üppiges Wurzelsystem entwickelt haben, oft die schönsten Anschwellungen zu finden sind, ist die Mittheilung vielleicht nicht ohne Interesse, dass ich ein Exemplar von *Phaseolus multiflorus* jetzt bereits im dritten Jahre in ununterbrochener Cultur habe***), ohne dass während dieser ganzen Zeit auch nur die geringste Wurzelanschwellung daran zu bemerken gewesen wäre.

*) F. Rautenberg und G. Kühn, Vegetationsversuche im Sommer 1863 (Landw. Versuchsst. VI. (1864) S. 358).

**) H. de Vries, Wachsthumsgeschichte des rothen Klees (Landw. Jahrb. von Nathusius und Thiel, VI (1877) S. 937). Die Beobachtungen von de Vries wurden von Wittmack in derselben Sitzung des bot. Vereins im Anschlusse an meine Mittheilung erwähnt. Im Sitzungsberichte ist seine Aeusserung durch ein Versehen der meinigen vorangestellt.

***) Ueber das Perenniren von *Phaseolus multiflorus* vergl. C. Bouché, Bot. Ztg. 1852 S. 736 u. P. Magnus in den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 1876. S. 41.

Einige anatomische Bemerkungen über das räumliche Verhältniss der Intercellularräume zu den Gefässen.

Von

Dr. Franz R. v. Höhnel.

(Aus der Oesterr. botanischen Zeitschrift. 1879. Nr. 5.)

Die Anatomie lehrt und physiologische Versuche bestätigen es, dass wir in der Pflanze zwei Systeme von Luft- (und Wasser-) Räumen zu unterscheiden haben, welche von einander vollständig getrennt in derselben verlaufen und verschiedene Zwecke und Eigenschaften besitzen, die des einen sind cellular, die des anderen intercellular. Erstere sind von den Gefässen, den Tracheiden und vielleicht auch manchen der von de Bary als Holzfasern bezeichneten Elementen des Holztheiles der Gefässbündel repräsentirt. Letztere sind alle intercellularen, schizogenen, lysigenen oder rhexigenen*) Räume. Aus den Räumen des einen dieser Systeme in die des anderen kann Luft nur durch Diffusion eintreten.

Wenn man von den untergetauchten spaltöffnungslosen oder -armen Wasserpflanzen absieht, bei welchen die Intercellularräume sowohl, wie jedenfalls auch die Gefässe mit mehr oder weniger verdichteter Luft erfüllt sind**), so haben alle übrigen Pflanzen die Eigenthümlichkeit, dass die Luft der Intercellularräume ihrer Spannung nach nicht wesentlich von der umgebenden Atmosphäre abweicht. Ganz anders aber verhält es sich mit den cellularen Lufträumen der Land- und nicht submersen Wasserpflanzen. In diesen kann die Luft einerseits so verdünnt sein, dass ihr Druck nur etwa 15 Cm. (oder vielleicht sogar weniger als 10 Cm.) Quecksilber beträgt, während sie andererseits wenigstens bei vielen Pflanzen einen Druck aufweisen kann, der grösser als 76 Cm. ist und bis mehr als zwei Atmosphären betragen kann. Das erstere ist im Sommer zur Transpirations-Zeit wohl bei allen Pflanzen der Fall, bei vielen Pflanzen aber, wie Böhm und Hartig zeigten, auch im Winter nachweisbar. Das letztere ist der Fall, wenn im Frühjahre bei fast mangelnder Transpiration die Wurzelkraft lebhaft thätig, in die Gefässe Wasser unter grossem Drucke hineinpresst, und so die Gefässluft comprimirt wird. Es finden daher zwischen den Luftinhalten der beiden Systeme von Lufträumen je nach Umständen erhebliche Druckunterschiede statt in dem einen oder dem entgegengesetzten Sinne.

Bei dem Umstande nun, dass, im Falle diese beiden Systeme an irgend einer Stelle unmittelbar an einander grenzten, d. h. von einander nur durch eine einfache Zellwandung getrennt sein würden, offenbar ein sehr baldiger und leichter Ausgleich etwaiger Druckunterschiede zwischen beiden durch die einfache Wandung hindurch stattfinden müsste, erscheint die Frage nach dem örtlichen anatomischen Verhältnisse beider zu einander von grossem physiologischem Interesse.

Da in dem cellularen Luftsysteme durch physiologische Vorgänge grosse negative und positive Drucke erzeugt werden, so wird es voraussichtlich für die Pflanze von Interesse sein, dieselben zu erhalten, und müssen nothwendig anatomische Verhältnisse existiren, welche dieselben ermöglichen. Hiermit steht nun in Uebereinstimmung, dass die Elemente des Gefässbündels sowohl unter einander, als mit denen der umgebenden Scheide, so weit die Untersuchungen reichen,

*) De Bary, vergl. Anatomie der veget. Organe. S. 209.

**) Die Stärke dieser Luftverdichtung ist meines Wissens nicht bekannt, ihre Untersuchung aber ein interessantes Thema experimenteller Forschung.

fast überall und immer in lückenloser Verbindung stehen (l. c. p. 331).

Nur gewisse Ausnahmen hiervon sind nicht selten, und diese sind es, welche uns zunächst am meisten interessiren. Sie bestehen darin, dass der Gefässtheil gewisser Pflanzen an seinem inneren Rande luftführende Intercellularräume zeigt, oder dass derselbe in Folge von Bildung eines grossen Intercellularraumes mehr oder weniger oder ganz zerstört wird.

Sieht man nun näher nach, bei welchen Pflanzen, und unter welchen Umständen genannte Ausnahmen vorkommen, so zeigt sich, dass man dieselben in folgende Kategorien bringen kann.

1. Es sind submerse oder theilweise submerse Wassergewächse, bei welchen in den meisten Bündeln auf weite Strecken alle Gefässe sofort zu Grunde gehen, nachdem sie als Ring- oder Spiralgefässe angelegt waren. An Stelle des Gefässtheiles befindet sich in dem erwachsenen Bündel ein von Wasser erfüllter Intercellularcanal, an dessen Wänden die Reste der Membranverdickungen erhalten bleiben können (de Bary, l. c. p. 381—382) (*Potamogeton*, *Zanichellia*, *Althenia*, *Elodea*, *Hydrilla*, *Cymodocea aequorea*, *Zostera*, *Aldrovanda*).

2. »Bei zahlreichen Monocotylen, den Equiseten und einigen dicotylen Wasserpflanzen, wird an der von den Erstlingstracheen eingenommenen Innenseite des Bündels durch peripherische Dehnung der umgebenden Zellen, also schizogen, ein Gang gebildet, während die äussere Partie des Gefässtheiles zu vollständiger Ausbildung kommt und persistirt« (l. c. p. 339).

Die hierhergehörigen Pflanzen sind meist wasser- oder sumpfbewohnende Monocotylen. An Landpflanzen sind zu erwähnen*): Juncaceae zum Theil, Gramineen zum Theil, Cyperaceen z. Th., Commelineen. Von Dicotylen gehören hierher nur die Wasserranunkeln und *Nelumbium*. Für alle übrigen Pflanzen gilt der obige Satz bezüglich der lückenlosen Verbindung der Gefässbündelelemente im strengsten Sinne des Wortes.

Von den soeben angeführten Ausnahmen kommen, wie man sofort sieht, für den gegenwärtigen Zweck nur theilweise die der zweiten Kategorie in Betracht, nämlich nur die Land- und Sumpfpflanzen derselben, denn nur bei diesen können Druckverhältnisse in den cellularen Luft- und Wasserräumen vorkommen, deren Beziehung zu dem anatomischen Baue uns interessirt. Wie nun schon aus dem sub 2) Gesagten hervorgeht, bleibt bei diesen Pflanzen der äussere Theil des Bündels, der, wie ich gleich erwähne, immer die grösseren und bestentwickelten Gefässe enthält, vollständig erhalten und zeigt ein lückenloses Zusammenchliessen seiner Elemente. Es wird daher auch bei diesen Pflanzen immer nur ein Theil der Gefässe, die kleinen und engen bei der Streckung ohnehin meist zerreissenden Erstlinge, der directen Berührung mit Intercellularräumen ausgesetzt, während der grössere Theil des Xylems, der erst nach der Streckung des Organs angelegt wird, vollständig intercellularraumfrei ist, und sich also ganz so verhält, wie bei der grossen Majorität der Pflanzen das ganze Gefässbündel.

Dieses Verhalten genannter Ausnahmen findet einen deutlichen Ausdruck in mehreren Zeichnungen in de Bary's Anatomie. So Fig. 147 von *Acorus Calamus*, welche zeigt, dass die meisten Gefässe mit der Luftlücke (*l*) gar nicht in Berührung stehen, desgleichen die Fig. 149 von *Equisetum palustre* und 150 von *Zea Mays*. In beiden Fällen sind die von dem Luftcanal unmittelbar berührten Erstlingsgefässe (event. Tracheiden) zugleich gänzlich zerstört, also offenbar functionslos. Ganz dasselbe zeigt Frank's (l. c. Taf. V, Fig. 21) Abbildung von *Alisma Plantago*.

Die meisten Landgräser zeigen nur eine Andeutung der Canalbildung. Auch bei den Cyperaceen findet, wie bei den Commelineen, *Anthericum Liliago*, den Gräsern (z. Th.) u. s. w. eine Zerstörung der in den Canal ragenden Gefässe statt (s. Frank, l. c. p. 135ff.). Da sich nun, wie erwähnt, nebst diesen functionslosen Gefässen, die also auch keine Luftdruckunterschiede gegenüber den Intercellularräumen zeigen können, bei allen genannten Pflanzen auch functionirende Gefässe im dichten Gewebeverbande finden, so kann man den obigen Satz in folgender Form einschränkungslos aussprechen:

In den Gefässbündelstämmen keiner Phanerogamen-Pflanze grenzt ein functionirendes Gefäss direct an einen Intercellularraum.

Die Thatsache, die hierdurch ihren Ausdruck findet, ist in Verbindung mit der, dass die mit Intercellularräumen in Berührung stehenden Gefässe fast immer zerstört werden, offenbar von grossem physiologischen Interesse. Sie zeigt uns gewissermassen das Streben der möglichsten Trennung der beiden in ihren Functionen und Eigenschaften so verschiedenen Lufträume an.

An diese Untersuchung der Gefässbündelstämme schliesst sich naturgemäss die der Bündelenden und zwar namentlich in den Blättern an.

Da nun bezüglich dieser gerade der hier in Betracht kommende Punkt bisher in der Anatomie wenig berücksichtigt wurde, da eben der physiologische Gesichtspunkt fehlte, so habe ich, trotzdem das Wesentliche aus einigen Figuren in de Bary's Buch ersichtlich ist (Fig. 173—176), eine Reihe von Blättern mono- und dicotyler Pflanzen lediglich mit Rücksicht auf das Verhältniss der Intercellularräume des Meso-

*) *Leucojum* ist bei de Bary p. 340 irrthümlich angeführt. Siehe Frank, Beiträge zur Pflanzenphysiologie p. 139.

phylls zu den Tracheiden, welche bekanntlich fast immer die Gefässbündelendigungen bilden, untersucht und mich hierbei davon überzeugt, dass nie eine Tracheide oder ein Gefäss direct an einen Intercellularraum grenzt.

Im Einzelnen zeigten sich hierbei, was den Bau der Endigungen der Bündel (oder Queranastomosen bei monocotylen Blättern) betrifft, einige Verschiedenheiten. Bei den meisten dicotylen Blättern bestehen die Bündelenden nur aus einer bis zwei Reihen von spiralig oder treppenartig oder netzig verdickten kurzen Tracheiden, die intercellularraumfrei unmittelbar an grüne Mesophyllzellen grenzen. So bei *Mercurialis annua, Aucuba japonica, Vitis vinifera, Aristolochia Sipho, Rhamnus cathartica, Clematis Vitalba, Menispermum canadense, Sambucus nigra, Rhus typhina, Staphylea pinnata, Tilia grandiflora* etc. Bei *Syringa vulgaris*, wo man leicht die schönsten Bilder erhalten kann, und *Maclura aurantiaca* kommen in den Endigungen auch drei Reihen kurzer Tracheiden vor. In weiteren Fällen (*Sophora japonica, Prunus Laurocerasus, Fagus silvatica*) sind die feinsten Verzweigungen und Enden der Bündel, aus ein bis drei Reihen von Tracheiden bestehend, von chlorophyllfreien, scheidenartig umfassenden, gestreckten Zellen, die innen an jene anschliessen, und aussen an chlorophyllführende Mesophyllzellen und Intercellularräume grenzen, eingeschlossen. Und schliesslich fand ich Fälle (*Thalia setosa, Maranta zebrina, Helleborus atrorubens*), in welchen selbst die feinsten Bündel nebst Tracheiden noch Cambiformzellen enthalten und von unmittelbar anschliessenden, gestreckten grünen Zellen umgeben sind. (Ueber fernere Modificationen s. de Bary l. c. S. 387 ff.) Aus allen diesen Angaben geht hervor, dass auch im Blatte in den feinsten Endigungen der Bündel die Gefässe und Tracheiden nicht unmittelbar an Intercellularräume grenzen. Ueberall, in der ganzen Pflanze sind daher die functionsfähigen Gefässe und Tracheiden mindestens durch eine einfache Schicht lebender Zellen von den Intercellularräumen getrennt. Nach dem Eingangs Gesagten brauche ich aber kaum nochmals auf die physiologische Bedeutung dieser bisher noch zu wenig gewürdigten Thatsache hinzuweisen.

Litteratur.

Flora von Nord- und Mittel-Deutschland. — Anleitung, die in Nord- und Mittel-Deutschland wild wachsenden und häufiger cultivirten Pflanzen auf eine leichte und sichere Weise durch eigene Untersuchung zu bestimmen. Bearbeitet von W. Lackowitz. Berlin 1879. 359 S. in Taschenformat.

Das Buch hätte eher den Titel »Bestimmungstabellen« als »Flora« verdient, denn es führt zu nichts als zu dem Namen der aufgenommenen Gewächse, dem dann noch Standort und bei selteneren Arten auch die Provinz oder die specielle Localität zugefügt ist. Die Bestimmung soll durch Aufsuchen der Familie in Anordnung nach dem natürlichen Systeme, und dann successive der Gattung und Art ausgeführt werden, aber die grossen hierbei auftretenden Schwierigkeiten sind hier weniger gehoben als in anderen schon lange vorliegenden Büchern, wie z. B. in Frank's »Pflanzentabellen«. Es erscheint fraglich, ob ein wirkliches Bedürfniss für derartige Zusammenstellungen vorliegt, da in der reichen Auswahl der verschiedenen Floren derselbe Stoff fast ebenso übersichtlich und meistens reichhaltiger zusammengestellt zu sein pflegt. Dr.

Studien über die Pollenkörner der Angiospermen. Von Fredr. Elfving. (Jenaische Zeitschrift f. Naturw. Bd. XIII. N. F. VI.)

Der Verf. hat die Entdeckung Strasburger's, welcher im Pollenkorne verschiedener Angiospermen eine vegetative Zelle nachgewiesen hatte, weiter verfolgt, und ist dabei zu interessanten Resultaten gelangt. Die vegetative Zelle fand sich bei allen untersuchten Pflanzen und ist am leichtesten bei Monocotylen nachzuweisen, sehr günstig ist z. B. *Leucojum aestivum*. Das Pollenkorn theilt sich in eine grössere und eine kleinere Zelle. Die letztere wird als die »vegetative« bezeichnet, da die grosse Zelle es ist, die zum Pollenschlauche auswächst. Die vegetative Zelle kann durch Theilungen einen zwei- bis dreizelligen Gewebekörper bilden. Die vegetative Zelle resp. Zellen verharren zuweilen in dem Zustand, in dem sie angelegt sind. Meist wird aber bei der Schlauchbildung die Wand zwischen vegetativer und schlauchbildender Zelle resorbirt. Die erstere löst sich von der Innenwand des Kornes ab, und erhält eigenthümliche, Spindel- oder Halbmondform. »In diesem Zustande kann die vegetative Zelle kürzere oder längere Zeit verweilen, oder ihr Kern theilt sich; es entstehen so frei schwimmende vegetative Zellen. In dem einen oder (und dem?) anderen Falle wird endlich das Wandplasma aufgelöst, entweder schon im Pollenkorn oder nachdem die vegetative Zelle in den Schlauch eingewandert ist. Nach erfolgtem Schwinden der Wandschicht kann noch eine Theilung des nackten, vegetativen Kernes stattfinden, auch diese im Pollenkorne selbst oder im Schlauch.« Als Culturflüssigkeit für die Pollenschläuche benutzte der Verf. Rohrzuckerlösung von verschiedener, für jede Art auszuprobirender Concentration. G.

Entwickelungsgeschichtliche Untersuchung über Crenothrix polyspora, die Ursache der Berliner Wassercalamität. Von Dr. W. Zopf. Mit 3 Tafeln.

Die von Kühn entdeckte, von Cohn näher untersuchte Nostocacee trat bekanntlich in den Berliner

Brunnen in ungeheurer Menge auf. Aus der Beschreibung des Verf. entnehmen wir Folgendes: Die *Crenothrix*fäden sind in einer Gallerscheide eingeschlossen. Die einzelnen Zellen eines Fadens isoliren sich und bilden neue Fäden. Ausserdem besitzt die Alge noch Gonidien, die durch Theilung der Fadenzellen entstehen und sehr klein sind (kleinster Durchmesser $^1/_{1000}$—$^6/_{6000}$ Mm.). Die von einer Gallertmembran umhüllten Gonidien wachsen direct zu gegliederten Fäden aus. Diesen Thatsachen fügt der Verf. die neue hinzu, dass unter gewissen Ernährungsbedingungen aus den Gonidien auch gallertige Zellkolonieen hervorgehen können. Es geschieht dies durch wiederholte Theilung und Isolirung der Tochterzellen. Jede derselben ist im Stande, wieder zu einem *Crenothrix*faden auszuwachsen. Diese Gallertkolonieen bildeten in einem Reservoir die Hälfte des Bodenschlammes. Verf. nennt dieselben Palmellenzustände. Die von Cohn für Dauersporen angesehenen Gebilde hält der Verf. für krankhafte Zustände.

Bei dem Mangel an Chlorophyll, welchen *Crenothrix* zeigt, bleibt es zweifelhaft, wo dieselbe einzureihen ist, bei den Oscillarieen, oder bei den Bacterien. Beide Gruppen sind ja bekanntlich ohnehin nicht scharf gegen einander abgegrenzt. Bei der Untersuchung von Wasserproben ergab sich, dass *Crenothrix* im Boden lebt, und noch bei 20 M. Tiefe reichlich auftritt. Auch in Drainröhren tritt sie oft in grosser Menge auf.

Auf die Frage, wie das ausserordentliche Auftreten der *Crenothrix* zu erklären sei, geht der Verf. nicht näher ein. Es dürfte kaum zweifelhaft sein, dass die Bedingung zu dieser rapiden Vermehrung des weitverbreiteten Organismus eine starke Verunreinigung des Wassers mit faulenden organischen Stoffen war. Für die verwandte *Leptothrix* ist dies ja längst bekannt, und auch bei Oscillarien leicht zu beobachten. G.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Paris 1879. Nr. 11.

M. Cornu, Ueber einen neuen Typus anomaler Stämme. Manche Crassulaceen, insbesondere *Sempervivum*-Arten, besitzen in geringer oder auch sehr grosser Zahl, besondere rindenständige Nebenholzkörper, deren Function Verf. auf die Festigung der mit Blüthen und Blattrosetten schwer beladenen Stämme bezieht. Sie streichen im Allgemeinen parallel zur Axe, verzweigen sich und anastomosiren unter einander, treten mit den Blättern in Verbindung, sind aber keine Blattspurstränge. »Sollten das nicht Supplementärcambien sein, analog denjenigen der anderen Cyclospermen? — Anstatt nur Holzsegmente zu erzeugen, werden sie meistens vollständige Kreise bilden.«

Dareste, Ueber die Amyloidkörner des Eidotters. Vergl. unten Nr. 14.

Schützenberger und Destrem, Ueber die Alkoholgährung. »Es ergibt sich aus einer Reihe von Versuchen: 1. Dass die Hefe unter solchen Bedingungen, bei denen sie sich nicht entwickeln und vermehren kann, gleichwohl die Fähigkeit der Zuckerzersetzung behält und dass die auf den Zucker wirkende Hefe mehr Stickstoff desassimilirt als die mit Wasser, aber ohne Zucker und Sauerstoff erhaltene. Das Verhältniss zwischen der zersetzten Zuckermenge und dem Zuwachs an neuer Hefe, d. h. das Gährungsvermögen, wird dann eine negative Grösse. Die lebende Hefezelle besitzt demnach die Eigenschaft, den Zucker zu zersetzen, welcher endosmotisch in sie eindringt, und sie übt diese Fähigkeit unabhängig von ihrer Entwickelung und Vermehrung, welche gleichzeitig stattfinden, wenn die Bedingungen der Ernährung geboten sind; im entgegengesetzten Falle verliert sie, ohne irgend etwas zu gewinnen, versetzt aber gleichwohl den Zucker in Gährung. 2. Dass in der Hefe die nächste Zusammensetzung oder das Verhältniss der Eiweisskörper zu den Kohlehydraten sich zu verschieben strebt, sobald die Bedingungen des Mediums wechseln. Für jede Vereinigung von Bedingungen stellt sich ein Gleichgewichtszustand her, welcher einer besonderen Elementarzusammensetzung entspricht.«

Feltz, Experimentelle Untersuchungen über eine *Leptothrix*, welche zu Lebenszeiten im Blut einer Puerperalfieberkranken sich gefunden. Bemerkungen Pasteur's dazu. Später (Nr. 23) erklären Feltz und Pasteur gemeinsam diesen Organismus für nicht specifisch, vielmehr übereinstimmend mit den Karbunkel-Bacterien.

Musculus, Die physikalischen Eigenschaften der Stärke (Ausführlicher mitgetheilt in Bot. Ztg. Nr. 22). M. R.

Aus dem Bulletin de la société botanique de France. T. XXV. 1878. Nr. 2. (Vergl. oben p. 486.)

De Seynes, Sur un nouveau genre de Sphériacés. Der neue Pilz wird als *Eurytheca monspeliensis* beschrieben. Er bildet kleine schwarze Körper von 1-2 Mm. Länge, die aus der Rinde eines faulen Holzstückes hervorbrechen. In dem aus braunwandigen sclerotischen Zellen bestehenden Stroma finden sich in nicht genau bestimmter Lage eine Menge von Kammern, die von sphärischen Ascis ausgefüllt werden. Diese enthalten in schwankender Zahl drei bis acht grosse längliche, nach den abgerundeten Enden etwas verjüngte Sporen von 0,025—0,030 Mm. Länge, die

drei oder vier Querwände zeigen. Nach dem Verf. bildet dieses Genus ein intermediäres Glied der Sphaeriaceen- und Tuberaceen-Reihe.

Ed. Prillieux, Action des vapeurs de sulfure de carbone sur les grains. Um die Frage zu untersuchen, in welchem Maasse die Dämpfe des Schwefelkohlenstoffs, die man benutzt, um schädliche Insekten zu tödten, auf die Pflanzen selbst nachtheilig wirkten, setzte der Verf. Getreidesamen diesen Dämpfen aus. Er fand, dass nach einer Woche 50 Procent der Samen nicht mehr keimfähig war, nach 14 Tagen 60 Proc., nach 21 Tagen 70 Proc. Die anatomische Untersuchung der getödteten Samen zeigte, dass in sehr vielen Zellen des Embryo der Kern undeutlich geworden, ja vielfach ganz verschwunden war; sonst war im Wesentlichen nichts an dem Samen verändert.

In einer späteren Untersuchung, in der Rübsamen den Dämpfen des Schwefelkohlenstoffs ausgesetzt wurden, fand der Verf., dass diese Samen selbst nach einer Zeit von 3 Wochen fast gar nicht in ihrer Keimkraft beeinträchtigt sich zeigten.

E. Mer, De l'absorption de l'eau par le limbe des feuilles. Blätter mit dünner Cuticula vermögen, vorher ein wenig gewelkt, dann in Wasser getaucht, davon genug zu absorbiren, um sich nicht nur, sondern auch ganze Pflanzentheile, die ausserhalb des Wassers stehen, turgescent zu machen und zu erhalten. Lässt man die Blätter schwimmen, so sind sie fähig, durch die der Luft zugewandte, sei es die Ober- oder die Unterseite, Stärke zu bilden. Blätter mit dicker Cuticula, wie z. B. die des Epheus, zeigen diese Erscheinungen fast gar nicht. Doch durch verschiedene Versuchsreihen zeigt der Verf., dass sich mit der Wage eine Absorption von Wasser durch diese Blätter deutlich nachweisen lässt; die Unterseite absorbirte stärker als die Oberseite. Eine Absorption des sie umgebenden Wassers findet durch die Blätter überhaupt dann nicht statt, wenn sie mit Pflanzentheilen, die stark transpiriren oder mit sehr wasserreichen Geweben in Zusammenhang stehen.

P. Sagot, Recherche des plantes très-vénéneuses par l'essai sur les têtards des batraciens. Der Verf. untersuchte die giftige Wirkung verschiedener Pflanzengifte, indem er sie in sehr verdünnter Lösung einem Wasser zusetzte, welches lebende Froschlarven enthielt. Die Menge des gebrauchten Pflanzenstoffs ist in keinem Falle genau bestimmt. Sehr giftig zeigte sich der Saft von *Euphorbia Esula*, der, in einem Tropfen zugesetzt, die Thiere in drei Stunden tödtete; ferner der von *Ruta graveolens*, *Datura Stramonium*, *Tanacetum vulgare*. Andere Pflanzen mit scharfen Säften wie Tabak, *Atropa*, *Asclepias Cornuti*, *Lactuca*, *Artemisia Absinthium* wirkten nach 12 Stunden nicht merklich schädlich.

M. Pihier, Cellules spiralées dans les racines du *Nuphar advenum*. Kurze Notiz, dass in der Wurzel von *N. advenum* sich eine einzige oberflächliche Schicht von Tracheiden findet analog wie bei den Luftwurzeln der Orchideen. Ob dieses Vorkommen bei den Nymphaeaceen ein allgemeineres, will der Verf. weiter untersuchen.

Moynier de Villepoix, Les canaux sécréteurs des Ombellifères.

Id., Note sur la structure anatomique du fruit du *Conium maculatum*. In der ersten Arbeit beschreibt der Verf. die Anordnung der intercellularen Secretbehälter, die bei den Umbelliferen die ganze Pflanze durchziehen und ein zusammenhängendes Canalsystem bilden. Wesentlich Neues gibt er nicht an. In der zweiten zeigt er, dass auch die Frucht von *Conium maculatum*, von der man bisher annahm, dass sie keine Secretbehälter enthielte, solche in der der That besitzt; sie finden sich mit derselben Structur und in derselben Anordnung wie bei den anderen Umbelliferen in den jungen Früchten. Bei der Reife aber werden sie durch die Entwickelung des sie umgebenden Parenchyms zerstört.

Ed. Bonnet, De la disjonction des sexes dans l'*Evonymus europaeus*. Nach dem Verf. besitzt *E. europaeus* drei Arten von Blüthen; auf den einen Individuen 1) echte hermaphroditische, bei denen Androeceum und Gynaeceum anscheinend gut ausgebildet sind; sie sind aber unfruchtbar und fallen sehr bald ab; 2) solche Blüthen, bei denen das Androeceum hervorragt über das kümmerliche Pistill, d. h. also männliche; auf anderen Individuen 3) solche, bei denen das Gynaeceum fast allein entwickelt ist, also weibliche Blüthen. Die Pflanze muss daher zu den polygamen gerechnet werden. K.

Sammlungen.

E. W. Arnoldi, Sammlung plastisch nachgebildeter Pilze. 15. Liefrg. Gotha, Thienemann. 1879.

O. Müller, Botaniker und H. Eck, Revierförster, Kryptogamen aus dem Walde. 1. Liefrg.: Laub- und Torfmoose. Preis 12 Mark, enthält 138 Nummern. — 2. Liefrg.: Flechten. Preis 12 M. 136 Nrn. — 3. Lfg.: Lebermoose. Preis 10 M. 37 Nrn. Leipzig, Schmidt und Günther. 1879.

L. Rabenhorst, Algae europaeae exsiccatae. Decas 258 et 259. 8°. Dresden, Kaufmann, 1879. — Hepaticae europaeae. Decas 65 et 66. 8°. Dresden, Kaufmann. 1879. — Lichenes europaei. Fasc. 36. 8°. Dresden, Kaufmann. 1879.

Personalnachricht.

In einer »den Freunden« gewidmeten, 24 Seiten 8° starken Druckschrift widmet Frau Therese Koch ihrem am 25. Mai d. J. verstorbenen, am 6. Juni 1809 geborenen Gemahl Prof. Karl Heinrich Emil Koch (vergl. oben S. 404) einen herzlichen Nachruf und gibt Nachricht über den Lebensgang des Verstorbenen.

Neue Litteratur.

Ungarische botanische Zeitschrift. 1879. Januar. — L. Simkovics, Die Moosflora der Umgebung von Budapest. — J. L. Holuby, *Equisetum ramosum* Schleich. im Trencsiner Com. — **Februar.** — J. L. Holuby, Mycologische Kleinigkeiten III. — **März.** — M. Staub, Beiträge zur Kenntniss der Flora des Pest-Pilis-Solt-Kleinkumanischen Comitats. — **April.** — L. Simkovics, Nachträge zur Flora von Klausenburg und Torda. — Bericht der k. Universität Klausenburg über die fünf ersten Jahre ihres Bestehens. IV. math.-naturw. Facultät. 5. Botanik. — **Mai.** — L. Walz, Verzeichniss der im Görgényer

Gebirg und der Umgebung des Maros und von Borszék im Jahre 1878 gesammelten Pflanzen. — **Juni.** — L. Menyhárth, Beiträge zur Flora von Kalocsa. — L. Simkovics, Floristische Beiträge I. — **Juli.** — A. Kanitz, Priscorum botanicorum epistolae ineditae II. III. — V. von Janka, Botanische Ausflüge in der Türkei III. Kalofer und Umgebung. — J. L. Holuby, Mycologische Kleinigkeiten IV. — D. Stur, Zur Frage der Bodenunterlage des Kastanienbaums. — M. Staub, Pteridographische Mittheilungen aus der Flora von Budapest.

Commentationes quas in memoriam Sollennium Secularium a. d. III. Nonas. Oct. MDCCCLXXVIII edidit Regia Societas Physiographorum Lundensis. 4°. — O. Nordstedt, De Algis aquae dulcis etc. (Bot. Ztg. 1878. S. 766). — S. Berggren, Neue oder unvollständig bekannte Phanerogamen aus Neuseeland. 33 S. 7 Tafeln. — Areschoug, Blattanatomie (s. Bot. Ztg. 1879. S. 468).

Acta Universitatis Lundensis. T. XIV. 1877-78. 4°. — J. G. Agardh, De Algis Novae Zeelandiae marinis. 32 S. — Id., Ueber d. Bedeutung Linné's in d. Geschichte der Botanik. 27 S. — Cedervall, Untersuchungen über d. Araliaceen-Stamm. 32 S. 3 Tafeln. — Borgmann, Studien über den Bau der Rinde im Coniferenstamm. 54 S. 3 Tafeln. — Carl v. Linné's Aufenthalt in Lund und Brief an E. G. Lidbeck.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. New Series. Nr. LXXV. July 1879. — T. R. Lewis, The microphytes which have been found in blood and their relation to disease (mit Tafel). — Lankaster, Chlorophyll in Turbellarian Worms and other animals. — Sorokin's *Gloidium quadrifidum* (beschrieben in Gegenbaur's Morph. Jahrb. IV). — Aus den Verhandlungen des Dubliner Mikrosk. Club: Neues *Coelosphaerium*, welches die Intercellularräume einer phanerogamen Pflanze bewohnt. - Wright, Fossile Kalkalgen. - Algologica.

Just, L., Botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botanischen Litteratur aller Länder. 5. Jahrg. 1877. 2. Abth. 8°. Berlin, Gebr. Borntträger. 1879.

27. und 28. Jahresbericht der naturhist. Gesellschaft zu Hannover für die Geschäftsjahre 1877—1878. Hannover 1878. 8°. — L. Mejer, Nachtrag zur »Flora von Hannover«. — C. Struckmann, Ueber den Einfluss der geognost. Formation auf den landschaftlichen Charakter der Gegend.

Beck, G., Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von *Scolopendrium*. Wien 1879. 16 S. 2 Tafeln. 8°. (Aus Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien, Jahrg. 1879).

Beinling, E., Untersuchungen über die Entstehung der adventiven Wurzeln und Laubknospen an Blattstecklingen von *Peperomia*. Diss. Breslau 1878. 26 S. 2 Tafeln. 8°. (Aus Cohn's Beiträge. III. S. 1.)

Boissier, E., Flora orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum. Vol. IV. Fasc. 2. 8°. Basel, Georg 1879.

Delpino, F., Rivista botanica dell' anno 1878. Milano 1879. 148 S. 8°.

Duftschmidt, J., Die Flora von Oberösterreich. 2. Bd. 3. Heft. 8°. Linz, Ebenhöch. 1879.

Grandeau, L., Chimie et physiologie appliquées à l'agriculture et à la sylviculture. I. La nutrition de la plante, l'atmosphère et la plante. 8°. Nancy, Berger-Levrault et Co. 1879.

Hanausek, T. F., Ueber die Harzgänge in den Zapfenschuppen einiger Coniferen. Ein Beitrag zur vergl. Anatomie dieser Organe. 31 S. 1 Taf. 8°. Krems 1879. (Aus dem Jahresbericht d. Handelsschule in Krems.)

Hennings, P., Botanische Wanderungen durch die Umgegend Kiels. 1.—4. Lfg. 8°. Kiel, Häseler. 1879.

Kellner, O., Untersuchungen über den Gehalt der grünen Pflanzen an Eiweissstoffen und Amiden und über die Umwandlungen der Salpetersäure und des Ammoniaks in der Pflanze. 17 S. 8°. (Aus Preuss. Landw. Jahrb. 8 Bd. 1879, Supplementheft 1.)

Koch, L., Untersuchungen über die Entwickelung der Crassulaceen (die Gattung *Sedum*). Mit 16 Tafeln. gr. 4°. Heidelberg, C. Winter. 1879.

Kossel, A., Ueber das Nuclein der Hefe. (Zeitschrift für physiol. Chemie. 1879.) 8 S. 8°.

Leitgeb, H., Untersuchungen über die Lebermoose. V. Heft. Die Anthoceroteen. 4°. Mit 5 Tafeln. Graz, Leuschner und Lubensky. 1879.

Oels, W., Vergleichende Anatomie der Droseraceen. 8°. Breslau, Köbner. 1879.

Plüss, B., Leitfaden der Botanik und Zoologie. 8°. Mit vielen Holzschn. Freiburg i/Br., Herder. 1879.

Saccardo, P. A., Fungi italici autographice delineati. Fasc. 13—16. 4°. Berlin, Friedländer u. Sohn. 1879.

Seboth, J., Die Alpenpflanzen. 12. und 13 Heft. 16°. Prag, Tempsky. 1879.

Warming, E., Haandbog i den systematiske Botanik — vorzugsweise zum Gebrauch der Universitätsstudenten und Lehrer. Kopenhagen 1879. 392 S. u. 333 (sehr gute) in den Text gedr. Holzschnitte.

Weber, J. C., Die Alpenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. 4. Aufl. 47. und 48. Liefrg. Kaiser 1879.

Anzeige.

Bei **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin**, N.W. Carlstr. 11 erschien soeben:

Deutschlands Jungermannien

in Abbildungen nach der Natur gezeichnet nebst Text

Von

F. Stephani.

Ein Band in gr. 8°. 32 Tafeln mit Abbildungen von 131 Arten und 72 Seiten Text.

Preis 8 Mark.

Ebendaselbst ist zu beziehen:

E. Fries,

Systema mycologicum.

Acc. Supplementum: **Elenchus Fungorum.**

3 voll. (6 partes) et Index. 1821—32. 8°.

Herabgesetzter Preis: 20 Mark (statt 34 Mark).

»Nur eine geringe Anzahl Exemplare steht noch zur Verfügung.«

Briganti,

Historia Fungorum Regni Neapolitani.

Neapoli 1848. 1 vol. 4°. cum 46 tabulis aeneïs coloratis. Preis 48 Mark.

Dieses nur in wenigen Exemplaren gedruckte Werk ist nie in den Buchhandel gekommen, auch von Pritzel (Thes. litt. bot.) nicht citirt. Die Abbildungen sind vortrefflich ausgeführt.

(39) **R. Friedländer & Sohn.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 35.** 29. August 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: Darapsky, Der Embryosackkern und das Endosperm. — L. Wittmack, Ueber die Marcgraviaceen, insbesondere den Bau ihrer Nectarien. — **Litt.:** J. Peyritsch, Ueber Placentarsprosse. — H. Christ, Das Pflanzenleben der Schweiz. — **Anzeige.**

Der Embryosackkern und das Endosperm.

Von

Darapsky.

Hierzu Tafel VII.

Nachdem die Frage über die Entstehung des Endosperms im Embryosack von den durch Strasburger neu gewonnenen Gesichtspunkten*) aus vielfach erörtert worden, fasste jüngst der genannte Forscher seine in dieser Richtung erlangten Resultate dahin zusammen**): »Eine freie Kernbildung in den Embryosäcken gibt es nicht, alle Kerne gehen aus einander durch Theilung hervor.« Ohne die Richtigkeit der Angaben, worauf sich dieser Entscheid gründet, irgend bestreiten zu wollen, bin ich aber in der Lage, einen Fall constatiren zu können, wo die Sache sich anders verhält.

Meine Beobachtungen beziehen sich auf *Hyacinthus ciliatus* M. B., der durch die Deutlichkeit und relative Grösse der Kerne im befruchtungsreifen Embryosack zur Untersuchung besonders eignet. Da eine Kerntheilung in solchem Falle mit Sicherheit nur aus den karyolytischen Streifensystemen erschlossen werden kann, das lebende Object dieselben aber nicht mit genügender Schärfe aufweist, so bewahrte ich das Material vor der Präparation in starkem Alkohol, den auch Strasburger empfiehlt.

Es gelang mir nicht, alle Einzelheiten in der Anlage des Eiapparates zusammenzufinden. Doch insoweit vermag ich Strasburger's allgemeine Regel, dass die Zellgruppen im Embryosack durch fortgesetzte Theilung des ursprünglichen Kernes entstehen, zu bestätigen, als ich in noch geschlossenen Blüthen acht wohlumschriebene Kerne antraf (Fig. 5). Davon nahmen drei die Micropylregion des Sackes ein, drei meist schärfer, als die ersteren gegen einander abgesetzte gehörten dem entgegengesetzten, verschmälerten Ende zu, während die beiden übrigen an Protoplasmafäden dazwischen aufgehängt waren (Fig. 1–3). Diese feingestrichelten Stränge führen ausserdem rundliche, schaumige Bildungen, wohl Vacuolen, zu Perlschnüren aufgereiht. Noch bevor die Befruchtung erfolgt, rücken die suspendirten Kerne gegen einander, bis sie sich berühren (Fig. 2—6). Das Plasma ballt sich dichter um dieselben und nimmt in ihrer Nähe, gleich der Ei- und Antipodengruppe, durch den Alkohol einen gelblichen Ton an. Zu einer Verschmelzung der beiden Kerne scheint es selten zu kommen (Fig. 7, 8); meist bleibt jedem seine eigene Umrandung erhalten, immer aber gibt sich der Doppelkern durch seine beiden kreisgeschichteten Kernkörperchen als solcher zu erkennen. Die Zuwanderung der Kerne, welche an mit Alkohol behandeltem Material sich nicht unmittelbar wahrnehmen lässt, wird durch die Altersfolge der Blüthen zweifellos.

Nach der Befruchtung gehen die unbefruchteten Zellen zunächst der Micropyle ihrer Auflösung entgegen; das Plasma des Sackes vertheilt sich gleichmässig auf die Wandung und nimmt den Doppelkern eben dahin mit sich. Die Zerstörung des letzteren beginnt damit, dass sein Inhalt sammt dem angeschmiegten Plasma mit dem übrigen Plasma dem Ansehen nach sich ausgleicht; auffallen-

*) Zellbildung und Zelltheilung.
**) Bot. Ztg. 1879. Nr. 17.

der wird sie dadurch bemerkbar, dass eine grosse Vacuole den einen oder beide Nucleoli aushöhlt (Fig. 11—13). Während noch der äussere Umriss des Kernes fortbesteht, wird bereits die Bildung des Endosperms eingeleitet (Fig. 13).

Als erstes Anzeichen hierzu verschwinden jene oben genannten zackigen Perlschnurbläschen; statt ihrer durchsetzen länglich verzogene oder eckig gedrückte Körnchen das schlängelige Wundernetz des Plasmas. Ziemlich regelmässig findet man dieselben zu kleinen Gruppen angeordnet; um solche Vereinigungen taucht dann ein lichter, leis hingehauchter Contour auf, in dessen Rahmen höchstens eine zierlichere Punktirung oder zartwellige Sprenkelung einen Unterschied gegenüber der Umgebung begründet. Mittlerweile ist der Doppelkern vollständig zerfallen; das mit Zellstoff umkleidete Ei schickt sich an zum Embryo zu werden, die Antipoden erhalten sich noch weiter hinaus, theilen sich wohl auch (Fig. 18), bis sie endlich verschrumpfen. Indess der Embryosack mächtig anschwillt, wiederholt sich das Aufschimmern der Endospermzellkerne (denn als solche kennzeichnet sie ihre fernere Gestaltung) an ungefähr äquidistanten Stellen. Versucht man die jungen Gebilde mit Cochenille zu färben, so gelingt dies jetzt noch nicht; später jedoch nehmen sie gern eine schwache Schattirung an. Ein strahliges Gefüge ringsherum ist durchweg kaum angedeutet. Je älter die flachgestreckten Kerne werden, um so mehr scheint sich in dem bacterienartig glänzenden Plasma ihre Masse zu verdichten, in welcher nunmehr nur ein oder doch wenige Körperchen eingebettet liegen (Fig. 15—17). Auch drängt jetzt das Plasma wider ihren fest markirten Saum; in diesem Zustand verharren die Kerne geraume Zeit, während welcher in den Zwischenlücken stets neue in gleicher Weise ihren Ursprung nehmen.

Einem Doppelkern unter den nämlichen Umständen begegnete ich bei *Ornithogalum umbellatum*, *Anthericum ramosum* und vereinzelt bei anderen Pflanzen; doch macht sich hier nicht die klare Prägnanz geltend, mit welcher bei *Hyacinthus ciliatus* beide verbundenen Kerne ihre Selbständigkeit wahren.

Da Strasburger seine Resultate wesentlich an *Myosurus minimus* gewann, so versuchte ich an demselben mich hiervon zu überzeugen. Bilder, wie Fig. 19 und 20 waren die einzigen, welche ich bei fortgesetzter Bemühung, die Theilung des secundären Embryosackkerns zu fixiren, erhielt. Dieselben lassen fast die Annahme zu, dass hier eine Vereinigung der fertigen Kerne vorliegt, wenn anders die Analogie von *Hyacinthus* aus der Vacuolenbildung in dem dichten Nucleolus (Fig. 20) auf eine beginnende Destruction zu schliessen erlaubt. Ob die beiden Kerne nach ihrer Vermischung sich wieder lösen und sich ferner durch Theilung vermehren, dazu bieten meine Präparate keinen Anhalt; ebensowenig vermochte ich Spaltungen der jungen Endospermkerne, die hier, wie Strasburger sie beschreibt, »fast kugelrund« auftreten, festzustellen.

Am meisten erinnern meine Beobachtungen der Endospermbildung an die Entstehung der Chlorophyllkörner, welche Sachs*) mit den Worten gibt: »Der Vorgang kann so aufgefasst werden, dass in dem anfangs homogenen Protoplasma kleinste Theilchen von etwas verschiedener Natur verbreitet sind oder erst entstehen, die sich dann an bestimmten Stellen sammeln und als gesonderte Massen auftreten.« Im Anschluss hieran gewinnen die geschilderten Verhältnisse eine einfache Deutung, wenn man mit Auerbach**) in der Kernbildung ein Zusammenströmen des im Protoplasma gelösten Kernsaftes nach gewissen Anziehungscentren erblickt. Uebrigens liegt, wie ich meine, keine principielle Nöthigung vor, dass bei allen Angiospermen oder auch nur bei verwandten Liliaceen das gleiche Ziel in der gleichen Weise erreicht werden müsse. Ob in der That hier allgemeine Bildungsgesetze obwalten, darüber gestatten nur ausgedehnte, vergleichende Beobachtungen ein Urtheil. Vielleicht erfreut uns Strasburger's unermüdlicher Eifer in Bälde mit neuen Aufschlüssen und Belehrungen.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. VII.

Sämmtliche Schnitte sind nach 1—3tägigem Liegen in Alkohol gefertigt und in verdünntem Glycerin beobachtet.

Fig. 1—18. *Hyacinthus ciliatus* M. B.

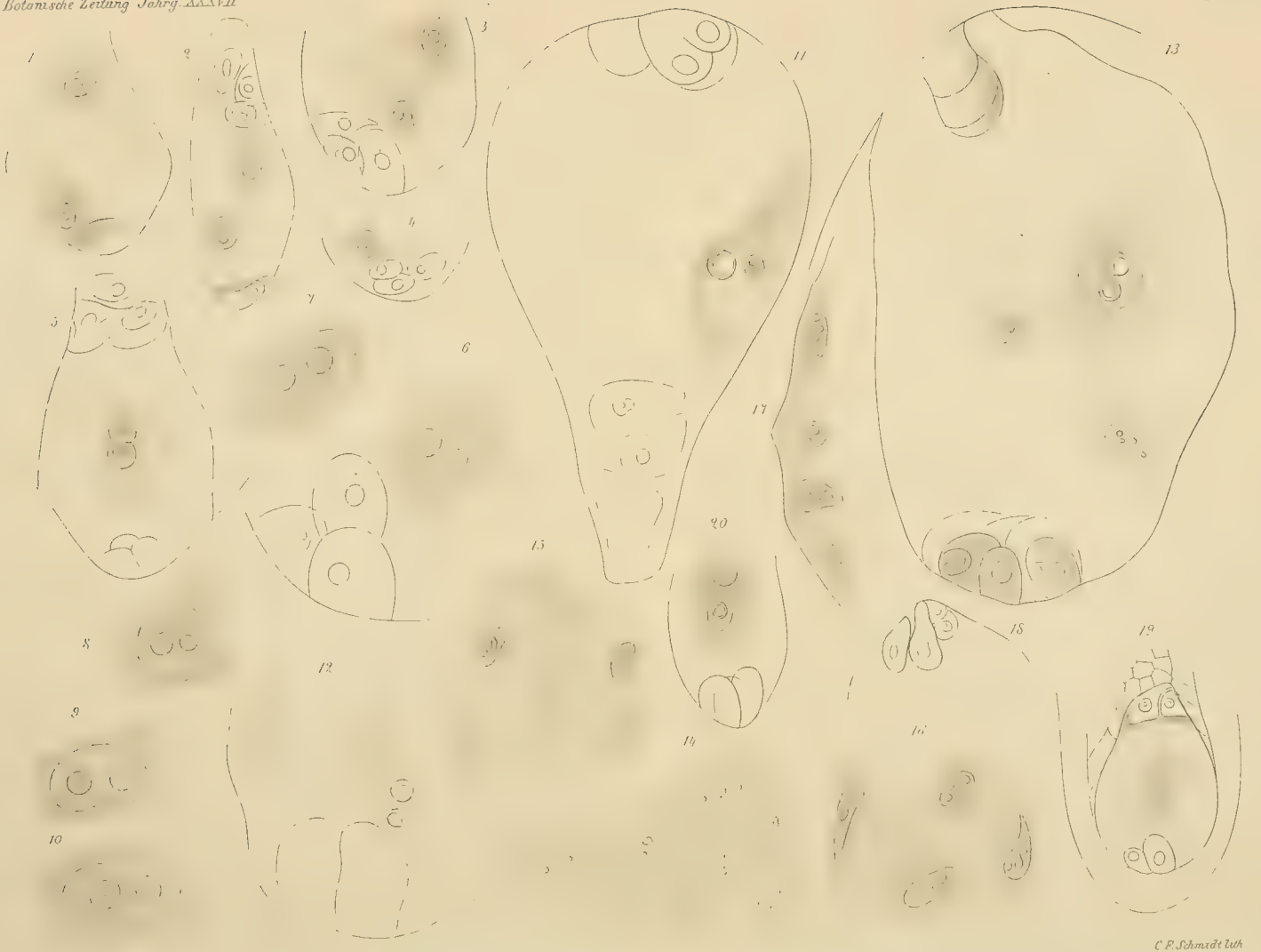
Fig. 1—5. Embryosäcke vor der Befruchtung; zeigen die Wanderung der Kerne. Die Micropyle nach unten gekehrt. Vergr. 240.

Fig. 6—10. Doppelkerne. Die Micropyle nach links gerichtet. Vergr. 450.

Fig. 11—12. Der Kern ist an die Wand gerückt. Vergr. 240.

*) Lehrbuch IV. Aufl. S. 46.

**) Beiträge z. Biologie d. Pflanzen v. Cohn. Bd. II.



Durapsky del.

C. F. Schmidt lith.

Fig. 13. Der in Auflösung begriffene Kern durch den Schnitt von der Wand entfernt. Zwei Endospermkerne. Vergr. 240.

Fig. 14–16. Endospermkerne von der Fläche, Fig. 17 von der Seite gesehen. Vergr. 240.

Fig. 18. Antipoden aus einem älteren Embryosack. Vergr. 55.

Fig. 19—20. *Myosurus minimus.*
Embrysäcke mit doppeltem Centralkern. Vergr. 450.

Ueber die Marcgraviaceen, insbesondere den Bau ihrer Nectarien.

Von

L. Wittmack.

(Aus den Sitzungsberichten der Ges. naturf. Freunde zu Berlin. 18. Februar 1879.)

Die kleine Familie der Marcgraviaceen verdankt ihren Namen der Hauptgattung *Marcgravia*, welche Plumier zu Ehren Georg Marcgraf's, geb. zu Liebstadt bei Pirna am 20. Sept. 1610, gest. 1644 an der Küste von Guinea, 1638 Ingenieur und Geograph des holländischen Gouverneurs von Brasilien, Grafen Moritz von Nassau, benannte. Sie umfasst nur vier Gattungen mit 36 Arten, welche sämmtlich im tropischen Amerika zwischen dem 20.° n. Br. und dem 25.° südl. Br. heimisch sind und ihre Hauptverbreitung in Brasilien haben. Die meisten sind kletternde oder epiphytische Sträucher, welche theils mit Kletterwurzeln nach Art unseres Epheus sich anheften, theils auch Luftwurzeln aussenden, einige nur 1—2 M. hoch und in der subalpinen Region zwischen Sphagnum wachsen (so *Norantea Jussiaei* Tr. und Pl. = *Marcgravia spiciflora* Juss. auf Guadeloupe), andere längs der Flüsse an die sandige Meeresküste hinabsteigend (so *Souroubea-Ruyschia-bahiensis* Mart.), die meisten aber an feuchten Orten im tropischen Urwalde an Bäumen hoch emporklimmend und mit ihren blühenden Zweigen diese selbst oft überragend.

Im anatomischen Bau der ganzen Familie zeigt sich das Princip: Leichtigkeit mit Stärke zu verbinden, wie es für Kletterpflanzen nöthig ist, deutlich ausgeprägt. Das Holz*) ist von ausserordentlich zahlreichen und weiten Gefässbündeln, etwa wie bei *Vitis* und *Bignonia*, durchzogen, die Markstrahlen sind dabei breit, das Mark (wenigstens in den fertilen Zweigen, die ich untersuchen konnte) gefächert, die Parenchymzellen in Stamm, Blatt, Blüthe und Frucht ausser mit Raphiden überall reichlich mit mächtigen, verzweigten, stark verdickten Zellen, ähnlich wie bei *Camellia***) und *Thea****), durchsetzt, die im Blatte oftmals geradezu Strebepfeiler zwischen Ober- und Unterseite bilden.

*) Nördlinger, Querschnitte von 100 Holzarten. II. Bd. (*Marcgravia umbellata* L. und *Ruyschia clusiaefolia* Jacq.).

**) Sachs, Lehrbuch, 4. Aufl. S. 21. Fig. 16.

***) Vogl, Nahrungs- u. Genussmittel, S. 68. Fig. 60.

Auffallend ist bei der Gattung *Marcgravia*, dass hier besondere Zweige zum Kriechen oder Klettern und wiederum besondere zum Blühen und Fruchttragen ausgebildet werden. Erstere sind vierseitig und dicht mit zweizeiligen sitzenden ei-herzförmigen oder rechteckigen Blättern besetzt, denen gewöhnlich kurze, dichtfilzige Kletterwurzeln auf der Unterseite entsprechen. Diese Blätter sind gewöhnlich unterschlächtig (succuba) nach Art mancher Jungermannien und ähneln ihnen auch darin, dass sie sich fest an das Substrat, welches hier nicht blos Bäume, sondern auch Felsen sein können, anlegen*). Die fertilen Zweige dagegen sind rund, aufrecht oder hängend, oft von 10 M. Höhe bis auf die Erde herabgeneigt, mit spiralig gestellten Blättern, die weit grösser, kräftiger und gewöhnlich lanzettlich, oval oder länglich sind, versehen und enden an der Spitze in eine Blüthendolde.

Bei den anderen Gattungen kommt diese »Arbeitstheilung«, wie Eichler**) sie treffend bezeichnet, nicht vor. Wohl aber findet sich in der ganzen Familie eine andere Art der Theilung der Arbeit, welche vor einigen Jahren der Gegenstand einer geistreichen Ausführung Delpino's***) geworden ist und auch früher schon die Aufmerksamkeit der Botaniker erregt hat: Das ist die Uebertragung der Nektarabsonderung auf besondere Organe ausserhalb der Blüthe. — Durch diese Nektarien, welche meist grosse, eigenthümlich geformte, schön scharlach, purpurn oder dunkelpurpurn gefärbte Schläuche, Kapuzen, reitende Sporne etc. darstellen, unterscheidet sich die Familie der Marcgraviaceen habituell sehr leicht von den ihr sonst nahe verwandten Ternströmiaceen, mit denen sie neuerdings wieder von Manchen vereinigt wird†); systematisch weicht sie von den Ternströmiaceen im engeren Sinne durch einen eiweisslosen Embryo, ein häufig nur unvollkommen gefächertes Ovarium und einen sehr kurzen oder fehlenden Griffel ab.

Seit A. L. de Jussieu††) sind die meisten Autoren darüber einig, dass die Nektarien der Marcgraviaceen als umgewandelte Brakteen angesehen werden müs-

*) Aublet hielt die sterilen Zweige, die von den anderen in der That ganz verschieden sind, für ein Farnkraut und beschrieb sie als *Polypodium minimum* (cfr. Seemann in Journal of Botany VIII. 246).

**) Eichler, Blüthendiagramme. II. 249.

***) Delpino, im Ulteriori osservaz. s. dicoc. in Atti d. Soc. Ital. d. Scienz. nat. di Milano XII. 178 und in Nuovo Giorn. Bot. Ital. I. 257.

†) Hooker et Bentham, Gen. plant. I. 181. — Triana et Planchon, Prodr. Flor. Novo-Granat. in Ann. sc. nat. IV. ser. XVII. 359. — Baillon in Hist. des plant. IV. 239. — Eichler, Blüthendiagramme. II. 248.

††) A. L. de Jussieu in Ann. d. Museum XIV. (1809). 402.

sen*), die ihre normale Stellung an der Hauptaxe der Inflorescenz aufgegeben haben und mehr oder weniger weit am Stiel der Einzelblüthe hinaufgerückt oder gar mit ihm verwachsen sind, ähnlich wie bei vielen *Solanaceae*, *Nolanaceae* und manchen *Sedum*-Arten**), oder etwa wie das Flügelblatt der Linde mit der Inflorescenzaxe verwachsen ist.

Es sei gestattet, hier etwas näher auf diese merkwürdigen Bildungen einzugehen.

Am einfachsten ist das Verhältniss bei der Gattung *Ruyschia* (im engeren Sinne). Bei der äusserst seltenen *R. sphaeradenia* Delpino ist der Stiel der Braktee mit dem Blüthenstiel etwa bis zur Mitte verwachsen, der Limbus aber in eine rechtwinklig abstehende fast solide kleine Kugel, die nach aussen etwas zugespitzt ist, umgewandelt. Bei *R. clusiaefolia* Jacq. dagegen, wo die Verwachsung von Brakteen- und Blüthenstiel bis zum Kelch reicht, ist der Limbus in einen nach aussen hohlen Löffel oder Spatel umgeformt. Der Aushöhlung an der äusseren oder unteren Seite entspricht selbstverständlich eine Convexität, eine Hervorstülpung an der inneren oder oberen, und wir haben hier schon eine Andeutung dafür, dass die bei den anderen Gattungen auftretenden Säcke, Kapuzen oder Sporne durch Emporstülpen der ursprünglich flachen Blattspreite der Braktee entstanden sind.

Die Gattung *Souroubea* Aubl., welche von vielen Autoren mit *Ruyschia* zusammengezogen, von Delpino aber l. c. nach meiner Ansicht mit Recht wieder getrennt ist, hat, gleichwie *Ruyschia*, traubige Inflorescenzen; der Stiel der Braktee ist mit dem Blüthenstiel meist auf dessen ganzer Länge verwachsen und ihr Limbus bei der bekanntesten Art: *Souroubea guianensis* Aubl. (*Ruyschia Souroubea* Swartz) in einen hohlen Sporn ausgestülpt, der zwei grosse Schenkel oder Ohren an seiner Basis zeigt, mit welchen die in allen Theilen meist schön scharlachroth gefärbte Braktee gleichsam auf dem Blüthenstiele reitet. Aus diesem Grunde führen die Blumen im Vaterlande auch den Namen caballitos (kleine Reiter), wie Triana und Planchon bemerken***). Bei *Souroubea exauriculata* Delp. sind die Flügel verkümmert und der Sporn hat mehr die Gestalt eines Trichters, bei *S. pilophora* Tr. und Pl. dagegen ist der emporgestülpte Theil sehr kurz und weit, der nur wenig gewölbte Rand der Braktee aber sehr breit, so dass das Ganze die Form eines breitkrempigen Hutes annimmt.

*) Vergl. die Citate der abweichenden Ansichten bei Delpino, l. c. p. 202.

**) Payer, Elem. d. bot. 118. 120. 121 (citirt nach Triana und Planchon in Mem. de Cherbourg IX. 72). — Eichler, Blüthendiagramme I. 199, 206, II. 241.

***) Triana et Planchon, Sur les bractées des Marcgraviées in Mém. d. Soc. d. sc. nat. de Cherbourg IX (1863) 74 (eigentlich Pferdchen).

Die Gattung *Norantea* bietet mehr Verschiedenheit in der Inflorescenz. Viele Arten bilden Trauben, die oft $^2/_3$—1 M. lang werden können und häufig dicht mit meist einseitswendigen, ganz kurz oder lang gestielten Blüthen besetzt sind, während bei anderen Arten die Inflorescenzaxe so verkürzt ist, dass die Blüthen, die in diesem Falle stets langgestielt sind, scheinbar Dolden bilden. Die Brakteen sind im ersteren Falle in grosse, schön scharlach- oder (seltener) purpurrothe Säcke oder Schläuche ausgestülpt, deren oft schmale Oeffnung am unteren Ende sich findet, so z. B. bei *Norantea guianensis* Aubl., einer der wenigen Repräsentanten dieser Familie in unseren Gewächshäusern; oder auch in hohle Halbkugeln (*N. brasiliensis* Choisy); oder endlich in helm- oder kapuzenförmige Gebilde (*N. anomala* H. B. K.). Eine ganz besondere Eigenthümlichkeit bietet *N. Jussiaei* Tr. und Pl., bekannter als *Marcgravia spiciflora* Juss., dar: Hier tragen die langgestielten Blüthen unterhalb der Mitte ihres Stiels eine Spatel- oder löffelförmige Braktee, so dass diese Art dadurch an *Ruyschia clusiaefolia* Jacq. erinnert, die aber viel kürzer gestielte Blüthen besitzt. (Höchst merkwürdig ist ferner bei *Norantea Jussiaei*, dass die Blumenblätter zu einem Ganzen verwachsen sind, und dadurch sich den zu einer Calyptra verwachsenen Blüthen der Gattung *Marcgravia* nähern.) — Im letzteren Fall — bei doldenartiger Inflorescenz — sind die Brakteen der *Norantea*-Arten stets sackförmig und meist hängend. Die Art und Weise der Anwachsung des Brakteenstiels an den Blüthenstiel ist verschieden; beide können bis unterhalb der Mitte, bis zur Mitte, oder bis zum oberen Ende des letzteren verschmolzen sein und bildet dies gute specifische Unterschiede. Nur in den wenigsten Fällen gelingt es übrigens, bei den Marcgraviaceen, Brakteenstiel und Blüthenstiel wirklich neben einander herlaufen zu sehen; meist sind sie vollständig zu einem Ganzen verschmolzen, so dass man nur theoretisch eine Anwachsung ableiten kann. Einer dieser seltenen Fälle findet sich bei *Norantea Delpiniana* Wittm., wo der Brakteenstiel entschieden an der Hauptaxe der Inflorescenz entspringt und sich deutlich selbständig, obwohl angewachsen, bis zu $^1/_6$ der Länge des Blüthenstiels hinaufzieht*).

Die sackartige Form der Brakteen kehrt auch bei den meisten Arten der vierten Gattung *Marcgravia* wieder und nur bei wenigen Arten derselben kommt die helmförmige Gestalt vor. Abweichend von den übrigen drei Gattungen finden sich bei *Marcgravia* aber die Brakteen nicht an den gewöhnlichen fertilen, sondern nur an den bei dieser Gattung (nicht bei den anderen) auftretenden unvollkommenen Blüthen. Die Inflorescenz der *Marcgravia*-Arten bildet nämlich

*) Siehe die Abbildung des Referenten auf Taf. 46. I. P. in Martius' Flora brasil. Fasc. 81.

eine Scheindolde, die obersten Blüthen (die centralen) sind verkümmert und ihr Stiel ist nicht blos mit dem Stiel, sondern auch mit dem hohlen sackförmigen Limbus der Braktee auf deren der Rhachis zugekehrten Seite verschmolzen, so dass die unfruchtbaren Blüthen im günstigsten Falle als Miniaturblüthen, in vielen Fällen nur als kleine, oft kaum sichtbare Knöpfchen etwas vor dem oberen (geschlossenen) Ende der Säcke hervortreten.

Ueber die Art und Weise, wie aus den Brakteen die eigenthümlichen Schläuche etc. der Marcgraviaceen entstehen, waren die Ansichten früher verschieden. A. de St. Hilaire*) sprach die Ansicht aus, dass sie durch Verwachsung der Ränder gewöhnlicher blattartiger Brakteen enstanden seien, während A. L. de Jussieu (Ann. de Mus. XIV. p. 403) angenommen hatte, die Schläuche der *Marcgravia* seien durch Herabschlagen der Braktee und Anwachsen ihrer Ränder an den Blüthenstiel gebildet, so dass das oben geschlossene Ende der Säcke gewissermaassen die Basis darstelle. Das Verdienst, die wahre Art der Entstehung: durch Hervorstülpung der ursprünglich flachen Spreite der Braktee nach oben (etwa wie ein Handschuhfinger) zuerst gezeigt zu haben, gebührt Triana und Planchon**). Mit richtigem Takt erkannten sie an ihrer *Norantea mixta*, wo die untersten Brakteen blattartig und an der Hauptaxe befestigt, die mittleren etwas gebuckelt, die obersten sackartig erscheinen, dass diese Buckel der erste Anfang zur sackartigen Ausstülpung seien und wandten diese Theorie dann auf alle Marcgraviaceen an***).

Bei dem reichen Material, das mir bei Bearbeitung der *Marcgraviaceae* für die Flora brasiliensis bereitwilligst von dieser in den Herbarien meist schwach vertretenen Familie allerseits zur Verfügung gestellt wurde, gelang es mir, noch eine grosse Zahl von Fällen aufzufinden, welche diese Ausstülpungstheorie vollkommen bestätigen. Einen der schlagendsten habe ich auf Taf. 40, II. B der Martius'schen Flora l. c. von *Marcgravia rectiflora* Tr. und Pl. abgebildet. An einem Exemplar, das Herr Consul Krug in Portorico sammelte und das ich der Güte des Herrn Dr. F. Kurtz verdanke, fand sich eine Braktee, die im Längsdurchschnitt einen bereits zum hohen Buckel emporgestülpten mittleren Theil zeigte, während die Spitze des Blattes sich anschickte, in die an der Mündung der *Marcgravia*-Schläuche so häufig auftretende Zunge sich umzubilden. Auf Taf. 41 I. ist der seltene Fall abgebildet, wo auch an den Blüthenstiel einer fertilen Blüthe eine Braktee und zwar nur eine schwach kupuzenförmige angewachsen ist.

Auch *Norantea brasiliensis* Chois. bot mehrere interessante Fälle dar, so einen (Martius' Fl. br. fasc. 81. t. 47. IV. J.), wo eine Braktee noch vollständig blattartig und an der Hauptaxe der Inflorescenz inserirt sich zeigte und in ihrer Achsel eine Blüthe trug, während eine (auffallenderweise) etwas tiefer stehende Braktee ebenfalls an der Hauptaxe inserirt war, aber schon eine bedeutend kleinere Spreite mit den Anfängen zu den bei dieser Art typischen zwei Buckeln aufwies. — Bei *N. brasiliensis* bot sich auch Gelegenheit, an einem Exemplare (l. c. J. j.) die Sache entwickelungsgeschichtlich zu verfolgen. An einer ganz jugendlichen Inflorescenz zeigten sich die breit-eiförmigen Brakteen flach, aber mit einer Andeutung zum Spatelförmigen; meistens trat in der Mitte eine schwache Crista auf, zu deren Seiten sich die beiden Buckel auszubilden anfingen, die später als zwei Backen auf der Innenseite der Halbkugel, welche die Braktee schliesslich darstellt, erscheinen. Die Entwickelung ist an genanntem Orte auch schematisch dargestellt.

Aehnliche Verhältnisse finden sich bei *Norantea anomala* H. B. K., von der auch jüngere Zustände untersucht werden konnten, wieder (s. l.c. Taf. 48. III).

Grössere Schwierigkeiten bieten auf den ersten Blick die reitenden Brakteen von *Souroubea guianensis* und deren vielen Abarten, die bisher gewöhnlich, wie z.B. *S.* (*Ruyschia*) *bahiensis* Mart., *S. amazonica* Mart. etc. als besondere Arten ohne genügenden Grund unterschieden wurden. Jedoch gelang es auch hier, allerdings nur ein einziges Mal, die Entstehung aus einer blattartigen Braktee nachzuweisen und dies ist l. c. auf Taf. 50 B. an. dargestellt. Die abnorme Braktee, welche dieser Zeichnung zu Grunde liegt, besteht aus einem flachen dreieckigen, an der Basis etwas pfeilförmig eingeschnittenen Blatt, welches nahe vor einer Spitze in einen kolbenförmigen Sporn, wie er eben der *Souroubea guianensis* eigenthümlich, emporgestülpt ist. Denkt man sich die Einschnitte an der pfeilförmigen Basis tiefer gehend, so erhält man die beiden Schenkel (Beine nach Triana und Planchon) der Braktee, welche dem Blüthenstiel an der Aussenseite reitend aufsitzen.

Bezüglich der Art der Umwandlung einer flachen Braktee ist eine fast solide Kugel, wie sie bei *R. sphaeradenia* Delp. auftritt, konnten keine erläuternden Beispiele aufgefunden werden. Theoretisch lässt sich aber leicht aus der spatelförmigen dickwandigen Braktee der verwandten *R. clusiaefolia* Jacq. die Entstehung der Kugel erklären, indem man annimmt, dass die Ausstülpung nach beiden Seiten erfolgt.

*) A. de St. Hilaire, Flora Bras. mer. I. 242 (nicht 313, wie Triana und Planchon in Mém. de Soc. Imp. d. Sc. de Cherbourg IX. p. 76 citiren). — A. de St. Hilaire, Morph. veg. 198 (cit. nach Tr. u Pl. l. c.).

**) Triana und Planchon, Mem. de Cherbourg IX. p. 76.

***) Durch freundliche Darleihung des Originalexemplars seitens des Herrn Triana war ich in der Lage, auf Taf. 45 I. der Flora brasiliensis Fasc. 81 die merkwürdige *N. mixta* abbilden zu können.

Im Allgemeinen folgt aus allen aufgeführten Beispielen, dass die Schläuche der Marcgraviaceen in der That durch Emporstülpung der Blattspreite, nicht durch Verwachsung der Ränder entstehen. Auch der anatomische Bau der Innenseite der Schläuche stimmt mit dieser Auffassung, die Innenseite entspricht der Unterseite des Blattes, man findet in einzelnen Fällen selbst Spaltöffnungen und, wie noch später gezeigt werden soll, auch Drüsen, wie sie bei manchen Arten dieser Familie auf der Unterseite der Blätter, namentlich zwei am Blattgrunde, vorkommen. Der Vergleich der Ascidien der *Marcgraviaceae* mit denen der *Nepenthes, Sarracenia* etc. ist deshalb nicht zulässig, weil bei diesen letzteren die Innenseite der Becher der Oberseite des Blattes entspricht.

Fast alle Reisenden, welche die Marcgraviaceen im lebenden Zustande sahen, berichten, dass ihre Schläuche mit Nektar gefüllt sind, und ohne Zweifel trägt neben ihrer schönen Farbe und ihrer ansehnlichen Grösse, gegen welche die Blüthen zum Theil ganz verschwinden, dieser süsse Inhalt mit dazu bei, die Insekten (wie Delpino vermuthet, auch kleine Vögel) anzulocken. Die Brakteen dienen also ohne Frage als Vermittler der Befruchtung.

Unbekannt war aber bisher, wo der Nektar abgesondert werde, und namentlich, wo dessen Austrittsöffnungen seien. Triana und Planchon, welche diesem Gegenstande eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmeten, sagen (l. c. S. 86), sie hätten bei *N. guianensis* zwar eine papillöse Epidermis an der Innenseite der Schläuche gefunden, geben aber selbst zu, dass eine solche Epidermis (sie hätten hinzufügen können, eine meist noch papillösere) auch auf der Aussenseite vorhanden ist. »Nichts im Uebrigen, was auf besondere Austrittsöffnungen für das Secret hinweist«, heisst es weiter. Sie vermuthen schliesslich, dass doch vielleicht die Zellen der inneren Epidermis, welche ein schlaffes Gewebe überdecken, eine Flüssigkeit ausschwitzen. — Bei *Marcgravia* vermuthen sie die secernirende Fläche in den Falten der inneren Epidermis, die nach ihnen in das innere Gewebe der Braktee einspringt.

Auch mir gelang es lange Zeit nicht, die Austrittsöffnungen für den Nektar zu finden, bis ich endlich — gerade an der seltensten Art: *Ruyschia sphaeradenia*, die an und für sich schon zum eingehendsten Studium aufforderte, sie entdeckte. Es zeigen sich nämlich (l. c. Taf. 49. II.) an der der Rhachis zugewendeten Seite der kugelförmigen Braktee zwei feine nadelstichartige Oeffnungen, welche in zwei kleine Höhlungen der scheinbar soliden Kugel führen. Die Höhlungen sind von zartem Parenchymgewebe (nicht von papillösen Zellen) umgeben und wird ohne Zweifel der Nektar in diesem Gewebe abgesondert und durch einfache Durchschwitzung in das Honiglager: die beiden Hohlräume, geführt. Auffallend ist hierbei, dass sich an jüngeren Exemplaren nur die Hohlräume, nicht aber die Ausführungsgänge finden und scheinen diese letzteren erst zur Blüthezeit, wenn die Honigabsonderung beginnt, vielleicht durch blosses Auseinanderweichen der Zellen sich zu bilden.

Die Spärlichkeit des Materials erlaubte bei dieser Art keine zahlreichen Untersuchungen. Der Weg zum Auffinden der Nektar-Ausführungsgänge war aber gezeigt und es war nun nicht schwer, auch bei anderen sie zu entdecken.

Zunächst bei der verwandten *Ruyschia clusiaefolia* Jacq. Hier zeigen sich ganz deutlich in der Mitte der Innenseite der Braktee zwei kleine Schwielen mit feiner Oeffnung. — Ein Querschnitt belehrt, dass sie in zwei unregelmässige halbkreisförmige Canäle führen, welche die Braktee der Länge nach auf eine Strecke durchziehen (l. c. Taf. 49. I.).

Eben solche zwei Schwielen oder Drüsen mit feinem Porus finden sich auf der Innenseite bei *Norantea anomala* H. B. K. vor, wie man das besonders bei jüngeren Brakteen deutlich sieht (l. c. Taf. 48. III.). Hier sind sie aber mehr am oberen Ende, dem künftigen Helm. — Aehnlich ist das Verhalten bei allen anderen *Norantea*-Arten; selbst bei den verhältnissmässig dünnwandigen Brakteen der *Norantea guianensis*, *N. paraensis* u. s. w. erkennt man im oberen Theile des Schlauches die zwei Oeffnungen in Form von zwei Drüsen mit feinen Oeffnungen wieder (l. c. Taf. 47. III.). — (Nebenbei sei angeführt, dass der hohle Innenraum der Brakteen bei diesen Arten oft durch eine Scheidewand in eine grosse und eine kleine Kammer getheilt ist.)

Auch bei *Marcgravia* finden sich innen, im oberen Theile der Braktee zwei Poren vor, und ein Längsschnitt zeigt, dass diese mit dem Nektar absondernden Gewebe, welches in einer concentrischen Schicht die dicke holzige Wand des Schlauches durchzieht, in Verbindung stehen (l. c. Taf. 43. I. B.). Die concentrische Schicht hatten auch Triana und Planchon (l. c.) schon gefunden.

Wir haben somit bei allen vier Gattungen zwei Poren als Austrittsstellen für den Nektar und zwar meist auf der Spitze zweier Drüsen. — Diese beiden Drüsen sind ohne Frage denjenigen Drüsen analog, welche sich fast bei allen Arten der Marcgraviaceen auf der Unterseite der Blätter finden*); wahrscheinlich entsprechen sie speciell den beiden nahe dem Blattgrunde fast nie fehlenden, und wir haben auch in diesen Poren also eine Andeutung für die Blattnatur der Nektarien. — Im Jugendzustande sind die Drüsen

*) Die Drüsen auf der Unterseite der Blätter sind oft so zahlreich, dass sie Artunterschiede abgeben, so z. B. bei *Marcgravia myriostigma* Tr. und Pl. und bei *M. Eichleriana* Wittm.

auf der Unterseite der Blätter gleich den zahlreichen Randdrüsen geschlossen und mit einer harzigen Masse erfüllt (der Honig ist das Analogon dieses Harzes). Später fällt die Harzmasse aber heraus, die Drüsen sind dann oft weit geöffnet und es hat häufig den Anschein, als ob die entstandenen Gruben von Insektenstichen herrührten. Man kann um so mehr zu letzterer Auffassung sich verleiten lassen, als nicht selten Milben etc. sich diese Gruben als Schlupfwinkel aufsuchen. In einzelnen zweifelhaften Fällen wandte ich mich an Herrn Prof. Thomas in Ohrdruf; doch auch dieser genaue Kenner der durch Milben etc. veranlassten Deformationen kam, wenngleich er nicht immer ganz sicher entscheiden konnte, zu dem Resultat, dass die Mehrzahl der Gruben nicht durch äussere Einflüsse veranlasst ist.

Bemerkt zu werden verdient noch hinsichtlich der Nektarien, dass, obwohl ihre Oeffnung gewöhnlich nach unten gerichtet ist, doch der Honig nicht ausfliesst. Bei den meisten *Norantea*-Arten mit grossen Schläuchen schlägt sich der Schlauch, wenn er mit Honig gefüllt ist, um, wie schon Aublet, Pl. de la Guiane I. t. 220, abbildet (vergl. auch Martius, Fl. bras. fasc. 81, t. 47. III); bei *Souroubea guianensis*, wo die Brakteen reiten, biegt sich der anfangs aufgerichtete Sporn ebenfalls nach unten, wenn er nicht schon durch Zurückschlagen des Blüthenstiels früher in diese Lage gekommen sein sollte. Bei *Marcgravia* aber ist die ganze Inflorescenz hängend, so dass die grossen Schläuche doch mit ihrer weiten Oeffnung nach oben kommen.

Man sieht, die Natur hat auch hier alle Vorkehrungen getroffen, um die Bestäubungs-Vermittler anzulocken; und eine künstliche Bestäubung ist nöthig, weil die Blüthen protandrisch sind. — Aus allem Angeführten folgt aber weiter, dass die kleine Familie der *Marcgraviaceae* in anatomischer, morphologischer und physiologischer — fügen wir noch hinzu, auch in systematischer Hinsicht — höchst interessant ist. Zu bedauern bleibt es nur, dass die meisten Arten trotz ihrer Schönheit sich noch nicht in unsern Gewächshäusern finden. Freilich nur selten auch dürften sie in ihnen zur Blüthe kommen, denn es scheint, als wenn sie erst viele Jahre alt werden müssen, ehe sie sich dazu anschicken.

Die oben erwähnte interessante Studie Delpino's über die *Marcgraviaceae* ist im kurzen Auszuge wiedergegeben von Hildebrandt in Bot. Ztg. 1870 S. 671. Vergl. auch Herm. Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten. S. 152. — Ferner ist noch hinzuweisen auf H. Müller's Auszug aus Thomas Belt, The Naturalist in Nicaragua, London 1874 in Jäger etc., Encyclopädie der Naturwissenschaften 1879. S. 16, wo an *Marcgravia nepenthoides* die Bestäubung durch Vögel beschrieben ist (Abbildung leider sehr unbedeutend, vergl. dagegen Martius' Flora l. c. t. 44). — Bemerkenswerth ist andererseits, dass Fritz Müller zu Itajahy, Santa Catharina, in Bot. Ztg. 1870. S. 275 die Bestäubung bei *Norantea* durch Vögel, wie Delpino vermuthete, bezweifelt, da die Färbung der Blüthen eine dunkle ist (doch nur bei wenigen Arten W.); er hat nie Kolibris, welche vor Allem helle, grelle Farben lieben, daran gesehen.

Resultate:

1. Die Nektarien der Marcgraviaceen sind in den meisten Fällen durch Ausstülpung der Spreite blattartiger Brakteen nach oben entstanden.

2. Der Honig wird im Gewebe der Nektarien-Wandungen abgesondert und durch zwei Poren nach aussen geführt.

3. Diese zwei Poren entsprechen wahrscheinlich den beiden Drüsen am Grunde der normalen Blätter.

4. Der Honig ist gewissermaassen ein Analogon des in den normalen Blattdrüsen vorkommenden Harzes.

Litteratur.

Ueber Placentarsprosse. Von J. Peyritsch.

Aus dem LXXVIII. Bd. der Sitzb. der k. Akademie der Wiss. zu Wien. I. Abth. 1878.

Der Verf. beschreibt von *Reseda lutea* und *Sisymbrium Alliaria* eine Anzahl Fälle, in denen an vergrünten Blüthen auf den Placenten unzweifelhafte Sprösschen auftreten. Er wendet sich deshalb gegen diejenigen Morphologen, welche in dem, wie er mit Recht sagt, unerquicklichen Streite über die morphologische Natur des Ovulums die Blatttheorie verfechten. Er wirft den ersteren vor, dass sie sich in phylogenetischen Speculationen ergehen, und nur die Consequenzen nicht ziehen, die mit ihrer Lieblingsvorstellung unvereinbar sind. »Der Theoretiker in der Ovularfrage kümmert sich eben nicht um die Ursache der Verbildung, er substituirt dafür die Metamorphose, findet er aber ein unbequemes Factum, dann muss der pathologische Process herhalten.«

Der Verf. betrachtet die Oolysen als durch bestimmte noch näher zu präcisirende Einflüsse hervorgerufene »Verbildungen« der normalen Anlagen. Dass dieselben nicht ohne Weiteres als »Rückschlagserscheinungen« gedeutet werden können, ist klar. Der Verf. betrachtet demgemäss das Ovulum als »ein zum Zwecke der geschlechtlichen Fortpflanzung adaptirtes Gebilde, von in seiner Anlage morphologisch indifferentem Charakter, das bei hochgradigen Verbildungen mehr oder minder blattartigen, viel seltener, aber auch mehr oder minder sprossähnlichen Charakter erhält.« Dieser letzte Punkt ist, wie schon erwähnt, der Ausgangspunkt der hauptsächlich gegen L. Čelakovský gerichteten Deductionen des Verf. Es geht aus denselben aufs Neue hervor, wie wenig berechtigt der Standpunkt ist, Missbildungen zum Ausgangspunkte morphologischer Theorien zu machen. G.

Das Pflanzenleben der Schweiz. Von H. Christ. Mit vier Vegetationsbildern, vier Pflanzenzonenkarten und einer Höhengrenzentafel. XIV u. 488 S. Zürich 1879.

Als ein Seitenstück zu dem bekannten und geschätzten »Thierleben der Alpenwelt« von Tschudi, sowie besonders zu der »Urwelt der Schweiz« von Heer bietet uns Christ das obengenannte Pflanzenleben. Sowie jene Bücher in allgemein verständlicher Weise und durch eine gewählte, schwungreiche Sprache den Leser in ihr Gebiet einzuführen und durch gediegenen Inhalt daselbst zu fesseln verstehen, so hat auch Christ bei einem reichen und von langjährigen Studien zeugenden Inhalt den richtigen Ton getroffen, der gleichweit entfernt von der Trockenheit einer rein tabellarischen und statistischen Zusammenstellung und der Ueberschwänglichkeit enthusiastischer Schilderungen der Vegetationsformen und Landschaftsbilder nicht immer leicht zu finden war.

Die Hauptgesichtspunkte und Fragen, die der Verf. in dem Rahmen der Schilderung der Vegetationsformen behandelt und auf Grund sorgfältiger Untersuchung specieller Beispiele zu lösen versucht hat, sind einerseits die klimatischen Einflüsse, die bei der Vertheilung der Gewächse obwalten, die Heimathsgebiete, auf welche jene hinweisen, und die eigenthümlichen Züge, die sich in ihrer Gruppirung kundgeben, andererseits die Stellung der schweizer Pflanzenwelt zu der der benachbarten Länder und der früherer Epochen.

In Bezug auf den Gang der Darstellung mag Folgendes hervorgehoben werden. Nachdem in der Einleitung einige Grundbegriffe, wie Florenreiche, Vegetationsformen und Heimathsgebiete erläutert sind, folgt die Charakterisirung der vier Höhenregionen, mit der eine Vergleichung mit den Regionen anderer Gebirge, wie Pyrenäen, Jura, Vogesen, Sudeten u. s. w. verbunden wird. Die untere Region, als deren wichtigster und bestimmender Zug das Vorhandensein der Mittelmeerflora als Bestandtheil ihrer Gesammtflora nachgewiesen wird, zerfällt in fünf von einander getrennte Gruppen, in das insubrische Seegebiet, welches vermöge seiner Lage sowohl vor Nord- und Nordostwinden geschützt, als auch vor localen kalten Südföhnen durch Vorberge gewahrt, die Mittelmeernatur am reinsten zum Ausdruck bringt; das Rhonegebiet mit dem Wallis, das durch seine extreme Trockenheit und Insolation eine charakteristische Färbung erhält; das Jurathal mit dem Neuchâtelersee als seinem wärmsten Punkte; die See- und Föhnzone am Nordrande der Alpen mit dem Vierwaldstätter-, Thuner-, Brienzer- und Wallensee, die, in relativ tiefen Depressionen liegend, durch den von Süden her streichenden Föhn an ihren Rändern mit Bürgern der Mittelmeerflora bevölkert werden; endlich das Rheinthal, welches in seinem oberen Theile in eine gewisse Parallele zum Wallis gestellt werden kann.

Die beiden nächsten Regionen sind die des Laubwaldes und die des Nadelwaldes, deren Bestandtheile der Verf. zunächst einzeln in ihrer Abhängigkeit von Klima und Boden prüft, um dann einen Gesammtüberblick über die verschiedenen Stufen und Gebiete zu gewinnen. Das meiste Interesse beansprucht die oberste, die alpine Region; der Verf. betrachtet zuerst die klimatischen Bedingungen des Vorkommens der alpinen Vegetation und die Bestandtheile der Alpenflora in Bezug auf ihre Areale, sowie die Ungleichheiten der Vertheilung, den relativen Reichthum und die relative Armuth gewisser Gebiete, endlich die Physiognomie der Alpenvegetation in ihren Unterschieden je nach der Gebirgsart. Nach diesen mehr allgemein gehaltenen Ausführungen folgt eine speciellere Charakteristik der einzelnen Gebiete, deren der Verf. fünf unterscheidet: die Walliser, die Tessiner, die Rhätischen Alpen, das Berner Oberland nebst den mittleren Alpen und endlich die nördliche Kette. — Der Betrachtung der Alpenwelt schliesst sich ein Blick auf das Juragebirge, sowie auf Vogesen und Schwarzwald an; den Schluss des Werkes bildet endlich eine Geschichte des schweizer Pflanzenlebens mit Rücksicht auf die jetzige Vertheilung.

Ueberblicken wir nun den durch diese Uebersicht sich als ungemein reich ausweisenden Inhalt, so drängt sich bei all den bedeutenden Vorzügen und verdienstvollen Seiten, die das Werk unläugbar besitzt, doch die Beobachtung auf, dass der Titel dem Inhalt nicht genau entspricht, und zwar in zweierlei Beziehung; einmal wird in biologischer Richtung nicht das geboten, was der Leser unter der Ueberschrift Pflanzenleben zu erwarten berechtigt ist, nämlich ein Eingehen nicht nur auf die nothwendigen Lebensbedingungen der Pflanzen, sondern auch auf die Lebensäusserungen der Pflanze selbst in allen ihren Phasen, was aber zu bieten gar nicht in der Absicht des Verf. lag; andererseits sind einige Hauptabtheilungen des Pflanzenreichs, die gerade für die Physiognomie mancher Vegetationsbilder von hervorragender Bedeutung sind, so gut wie ganz übergangen worden, nämlich Moose und Flechten; wir hätten statt ihrer lieber die Aufzählung der Falter vermisst, die als überflüssig erscheint, während die geringe Berücksichtigung der genannten Pflanzen als eine offene Lücke in dem sonst so trefflichen Gemälde empfunden wird. K. L.

Anzeige.

Bei **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin**, N.W. Carlstr. 11 erschien soeben:

Deutschlands Jungermannien

in Abbildungen nach der Natur gezeichnet nebst Text

Von

F. Stephani.

Ein Band in gr. 8°. 32 Tafeln mit Abbildungen von 131 Arten und 72 Seiten Text.

Preis 8 Mark.

Ebendaselbst ist zu beziehen:

E. Fries,

Systema mycologicum.

Acc. Supplementum: **Elenchus Fungorum.**

3 voll. (6 partes) et Index. 1821—32. 8°.

Herabgesetzter Preis: 20 Mark (statt 34 Mark).

»Nur eine geringe Anzahl Exemplare steht noch zur Verfügung.«

Briganti,

Historia Fungorum Regni Neapolitani.

Neapoli 1848. 1 vol. 4°. cum 46 tabulis aeneïs coloratis. Preis 48 Mark.

Dieses nur in wenigen Exemplaren gedruckte Werk ist nie in den Buchhandel gekommen, auch von Pritzel (Thes. litt. bot.) nicht citirt. Die Abbildungen sind vortrefflich ausgeführt.

(40) **R. Friedländer & Sohn.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 36.** 5. September 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: H. Hoffmann, Culturversuche (Forts.). — **Litt.:** Ch. Pickering, Chronological History of Plants. — Fr. v. Stein, Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge. — M. Kienitz, Vergleichende Keimversuche mit Waldbaumsamen aus klimatisch verschieden gelegenen Orten Mitteleuropa's. — A. Stöhr, Ueber das Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis der Phanerogamen-Laubblätter. — Comptes rendus 1879. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Culturversuche.

Von

H. Hoffmann.

(Fortsetzung von Bot. Ztg. 1879 S. 207.)

Pelorien.

Da die Vermuthung geäussert worden ist, dass die Beleuchtungs-Verhältnisse während der Entwickelung der Blüthen von einigem Einflusse auf die noch ganz räthselhafte Bildung pelorischer Blüthen (statt zygomorpher) sein könnten, so habe ich 1878 folgenden Versuch gemacht mit der Absicht, bei ungefährer Senkrechtstellung der Knospen während ihrer weiteren Ausbildung das Tageslicht nur von oben einfallen zu lassen. Zu dem Zwecke wurden möglichst junge Knospen solcher Blumen, welche im Besitze einigermaassen langer, für diese Operation geeigneter Blüthenstiele sind, einzeln in senkrecht gestellte und befestigte Reagens-Röhrchen von unten nach oben eingeschoben, deren Wand durch ein innen angelegtes Papier (aussen weiss, innen schwarzblau) verdunkelt war; nur der Grund des Gefässes blieb für den Lichtzutritt oben frei.

Sämmtliche Versuche ergaben ein negatives Resultat; alle Blumen waren nach ihrer vollkommenen Ausbildung zygomorph (*Thunbergia alata*, *Naegelia amabilis*, *Gloxinia speciosa*, *Pelargonium fulgidum*, *Gesneria bulbosa*, *Torenia asiatica*, *Mimulus moschatus*, *Prunella vulgaris*, *Lobelia ramosa*, *Achimenes pedunculata*).

Phaseolus vulgaris L.

(S. Bot. Ztg. 1874 Nr. 18.)

Temperatur-Einfluss während der Blüthe.

Samen der lividen Flageolet-Bohne wurden 1877 in einen Topf gesäet; als die Pflanzen blühten (Ende Juli), wurden dieselben in einen kühlen, düsteren Raum gebracht (13° R.) und hier 3 Tage stehen gelassen. Die eben offenen 6 Blüthen (alle späteren wurden beseitigt) brachten unveränderte Samen, die auch bei weiterer Zucht 1878 (im Freien) acht identische Samen (nach Farbe, Form und Grösse) brachten. Also (wie früher bei gleichem Versuche) kein Einfluss (Bot. Zeitung. 1874. S. 292).

Derselbe Versuch wurde 1877 mit Samen der hellgrundigen Zebrabohne gemacht: 3 Tage bei 12° R. Resultat: 17 helle und 2 überwiegend schwarze Samen. Letztere Variation, auch sonst bei dieser Sorte ganz gewöhnlich, ist offenbar bedeutungslos. (In 1878 traten bei Weiterzucht derselben im freien Lande allerdings stärkere Aenderungen auf, aber es scheint nach allen bisherigen Erfahrungen nicht gerechtfertigt, dieselben auf obige Einwirkung zurückzuführen. S. unten sub ledergelbe Zebrabohne II.)

Derselbe Versuch wurde 1877 auch (wie schon früher) mit der *haematocarpos* ausgeführt: 3 Tage bei 12,5° R. Es kamen 23 helle und 4 überwiegend rothe Samen, was auch sonst bei dieser Sorte oft vorkommt. Bei der Weiterzucht der hellen im Freien 1878 zeigte sich nichts Besonderes (sie brachten 311 helle und 18 rothe Samen; von letzteren einer mit zwei hellen zusammen in derselben Hülse, und zwar in der Mitte zwischen beiden. Diese Stelle ist übrigens ohne weitere Bedeutung, sie kann — bei diesen und anderen Sorten, welche in einer und derselben Hülse variiren — auch eine andere sein).

Cotyledones hypogaeae.

Kommen ausnahmsweise auch bei *Phas. vulgaris* vor. Ein Fall wurde 1874 von mir beobachtet: unter 80 Normal-Exemplaren fand

sich eine Keimpflanze, deren Cotyledonen $3^1/_2$ Cm. unter der Erdoberfläche entsprangen, ohne alle äussere Veranlassung, unter gleichen Verhältnissen, wie die übrigen.

Schon 1873 hatte ich einen ähnlichen Fall beobachtet (Bot. Ztg. 1874. S. 299).

Die Samen der dort erwähnten Pflanze wurden 1874 isolirt ausgesäet (11 Stück). Die Sorte war die purpurrothe Flageoletbohne. Es keimten 11 Pflanzen, sämmtlich mit Cotyl. epigaeae. Also Rückschlag.

Lebensdauer der Wurzel.

Ist normal einjährig, was scheinbar auch bei *multiflorus* der Fall ist (Bot. Ztg. 1874. S. 290); doch wird die letztere im Glashause rübenförmig und überwintert (s. diese).

Um zu erproben, ob dies auch bei *vulgaris* ausführbar sei, wurde im August 1874 — allerdings etwas spät — eine noch nicht blühende Pflanze aus dem freien Lande mit Ballen in einen Topf versetzt; die Wurzel war etwas verzweigt, nicht knollig-rübenförmig. Sorte: *vulgaris nanus*. Ueberwinterung im Glashaus, und zwar anfangs im Kalthaus, später — weil sie dort nicht gedieh — im Warmhaus. Sie reifte zwei Früchte und war im Januar 1875 abgestorben; die Wurzel hatte sich mittlerweile zu einer Pfahlwurzel von 1 Cm. Dicke ausgebildet, war gleichfalls todt, und zeigte nichts Knolliges.

Zweiter Versuch: weisse längliche Gartenbohne. Saat anfangs September 1875 in Topf. Im Kalthause überwintert, drei Pflanzen, entwickelten einige Blätter, aber keine Blüthen. Sie starben ganz allmählich ab, ohne äussere Veranlassung. Wurzeln feinzaserig.

Dritter Versuch. Passeyr Bohne, röthlich schwarzstreifig. Saat Ende September 1876. Setzte im Warmhause am sonnigen Fenster (ohne Insectenhülfe*) im December zwei Früchte an, im Februar 1877 kam Ein Same zur Reife, unverändert. Die Wurzel ganz typisch, unverdickt, starb bis zum Juli allmählich ab.

Vierter Versuch. Samen von *haematocarpos*, am 24. Juli 1877 gesäet, lieferten im Topf 5 kräftige Pflanzen, welche Ende October im Warmhaus mehrere Früchte ansetzten, von denen eine reifte und einen (unveränderten) Samen brachte. Anfang April 1878 waren die Pflanzen gänzlich abgedorrt. Wurzeln zaserig, typisch.

Der Versuch ist demnach nicht gelungen.

Variation.

Im Jahre 1872 beobachtete ich die nicht seltene Form mit am Ende gabeliger oder zweihörniger Hülse. Die Samen derselben ergaben in 1873 Pflanzen, deren Frucht aber wieder in die Normalform zurückschlug. (Vergl. auch Magnus in Verh. des botan. Vereins der Provinz Brandenburg 25. August 1876 S. 129.)

Variiren der Rassen.

Livide Flageolet-Bohne (s. Bot. Ztg. 1874. S. 281). Hatte in 1873 einige weisse Samen geliefert, von welchen es zweifelhaft blieb, ob dies auf unvollkommener Reife beruhe oder eine Farbe-Variation bedeute. Es wurden daher 1874 die (mittlerweile nachgedunkelten, d. h. livid gewordenen) Samen neu ausgesäet; sie lieferten 84 Samen, welche sämmtlich livid waren. — Daneben wurde 1874 auch die typische livide oder Normalform wieder gezüchtet. Sie lieferte 134 Samen, welche sämmtlich livid waren.

Die Ernte der Normalform von 1874 lieferte in 1875 65 Samen, von denen sechs weiss und offenbar noch unreif waren, drei lederfarbig (hellbraun). Also wiederholte Bestätigung einer früheren Beobachtung gleicher Variation (s. Bot. Ztg. 1874. S. 282).

Die livide lieferte bei der Aussaat in 1876 293 Samen, unverändert; Blüthe purpurn, Stengel windend, dunkelviolettroth. In 1877 lieferte eine neue Aussaat 72 Samen von unveränderter Beschaffenheit. — 1878: 67 Samen, ebenso.

Passeyr-Bohne: rosa, mit dunkeln, braunschwarzen Strichen; Cultur seit 1870, zeigte mitunter Anfänge von Variationen (s. Bot. Ztg. 1874. S. 282). 1874: lieferte 154 Samen, davon sechs fast schwarz, durch Ueberhandnehmen der Zeichnungen und Striche.

Diese dunkeln Samen wurden 1875 isolirt ausgesäet; Blüthe rosa. Sie lieferten 50 Samen, welche auf den hellen Typus zurückgeschlagen waren.

Ledergelbe Zebra-Bohne mit schwarzen Zeichnungen (s. Bot. Ztg. 1874. S. 275). I. Aussaat 1874: lieferte 19 Samen, welche in die Stammform (mit weisslicher Grund-

*) Auch Farran beobachtete (1860) Selbstbefruchtung bei *Phaseolus*, ebenso Ogle (1870). (Arch. Bibl. Genève. 1876 Juli. p. 296.) Ueber den Werth des Ansatzes auf dem freien Filament bezüglich der Insecten-Hülfe vergl. Francis Darwin in Nature. 1874. S. 189. Derselbe dirigirt die Biene links, wo allein sie der Pollen-Abnahme dienen kann; ihr Rüssel muss über den Ansatz links gehen.

farbe) zurückgeschlagen waren. Aus diesen Samen wurden 1875 159 Samen erhalten, von denen 5 dunkler, überwiegend schwarz waren. Blüthe rosa-purpurn. Die hellen lieferten 1876 245 Samen, sämmtlich von derselben Beschaffenheit. (Die schwarzen lieferten 1876 20 Samen, sämmtlich hell; also Rückschlag.)

a. Die hellen lieferten 1877 711 ebensolche Samen, ferner 21 überwiegend schwarze, 1 halbschwarz. Die schwarzen mitunter ausschliesslich, mitunter neben hellen in derselben Hülse. — Die hellen lieferten in 1878 226 helle und 14 schwarze, davon 1 mit 3 hellen in derselben Hülse; 3 mit 2 hellen ebenso (die 3 oberen Samen schwarz, die 2 unteren hell).

Die schwarzen lieferten 1878: 182 helle, also Rückschlag, ferner 11 schwarze. (Davon 1 halbseitig schwarz. In einer Hülse war die untere und obere schwarz, die mittlere hell. In einer anderen die unterste schwarz, die vier oberen hell.)

b. Die schwarzen lieferten 1877 344 Samen (einmal deren acht in einer Hülse), davon 323 hell, 21 schwarz.

II. Hellgrundige Zebrabohnen lieferten in 1878 drei verschiedene Farben, nämlich a) 47 mit den Originalsamen identische, b) 27 überwiegend schwarze, und c) 4 weisse, in der Form und Grösse den anderen gleich. (Dasselbe gilt von den beiden bezüglichen Hülsen, wenigstens im trockenen Zustande).

Die Form *haematocarpos* (Bot. Ztg. 1874. S. 274) von 1871 wurde in 1875 ausgesäet; es wurden 196 Samen erhalten, unverändert, nur vier überwiegend roth. Letztere wurden 1876 ausgesäet und lieferten 19 Samen von der hellen Form, also Rückschlag. 1877 lieferten die hellen 332 helle, 21 rothe.

In 1878 lieferten die rothen 146 helle und 8 rothe (davon einen in derselben Hülse mit vier hellen).

Form *haematocarpos*, typische Form mit weisslichem Grunde und rothbunten Zeichnungen, ebenfalls von 1871, wurde 1875 abermals ausgesäet. Sie lieferte 548 typische Samen, 19 rothe eingeschlossen. Einmal in Einer Hülse ein rother und ein typischer zugleich. Demnach hat das längere Liegen der Samen keinen merklichen Einfluss auf die Variabilität geäussert.

Form *haematocarpos*. Samen der typischen Form von 1872 wurden 1875 ausgesäet; Blüthe hellrosa wie gewöhnlich. Lieferte 351 Samen, darunter 21 roth, Rest typisch. (Einer unter den ersteren war halbseitig roth, halbseitig hell, in derselben Hülse mit drei rothen. In zwei anderen Hülsen waren je zwei rothe und ein heller, typischer Same.)

Die Form *haematocarpos*: Varietät mit fast ganz rothen Samen, von 1871, wurde 1875 wieder ausgesäet. Sie lieferte 128 Samen, der Stammform mit heller Grundfarbe gleich, nur zwei rothe darunter. Die hellen lieferten in 1876 388 Samen von derselben Beschaffenheit; die rothen lieferten 28 Samen, von der hellen Form, also Rückschlag. (Dieselben lieferten in 1877 318 Samen, darunter vier rothe.) Die typischen von 1876 lieferten 1877 349 Samen von gleicher Beschaffenheit, ferner 7 rothe.

Die Form *haematocarpos*: rothe Varietät von 1871 wurde 1875 wieder ausgesäet; sie lieferte 42 Samen, sämmtlich in die Stammform mit heller Grundfarbe zurückgeschlagen. Diese lieferten in 1876 279 Samen von derselben Beschaffenheit, mit Ausnahme von fünf fast ganz rothen in zwei Hülsen. Diese letzteren lieferten 1877 137 Samen, worunter nur Ein rother. Die hellen lieferten 1878 301 helle Samen und 11 rothe.

Eine nach bestem Wissen aus *haematocarpos* entstandene weisse Varietät (Bot. Ztg. 1874. S. 279) blühte 1874 weiss, und brachte 19 abermals weisse Samen. Aus diesen wurden 1875 219 Samen, sämmtlich von weisser Farbe, erzogen. Die Samenform ist nun allgemein verändert, fast doppelt so lang als *haematocarpos*, während sie anfangs noch schwankend, ungleich war. Blüthe weiss.

Neue Saat in 1876: Blüthe und Samen weiss. Grösse der letzteren sehr schwankend (75 Stück).

Lieferten 1877 336 weisse Samen, meist grösser als die vorjährigen.

Diese lieferten 1878 41 weise Samen, klein und gross (9—17 Mm. lang).

Eine ledergelbe, aus der Form *purpurea* der weiss-roth-bunten *haematocarpos* Savi entstandene Varietät (Bot. Ztg. 1874. S. 280 4 und 2 c. ic.: 1873 d 2) wurde in 1874 neu ausgesäet; blühte weisslich (wie normale *haematocarpos*); brachte nur drei Samen, einfarbig, hellgrau. Letztere lieferten 1875 38 Samen, blass-graulich, darunter zwei grössere. Blüthen weiss in Rosa; ebenso (neue Aussaat der 1875er Ernte) in 1876: 3 Exemplare, 35 Samen, graulich, von zwei verschiedenen Grössen.

1) Diese grösseren graulichen Samen lieferten 1877 aus zum Theil purpurnen Blüthen dreierlei Samen, von der Form und bis zu der Grösse der gemeinen Gartenbohne (l. c. Fig. 1870 a), nämlich einfarbige:
a) 29 weisse (Länge 15–18 Mm., Dicke 6 Mm.*),
b) 62 lederbraune (Länge 14—19 Mm.),
c) 50 graue (Länge 14—16 Mm.).
Hülsen ununterscheidbar.

Es hat sich also hier im Laufe der Generationen der Veränderungsprocess fortgesetzt und, mit der rothen Varietät des *haematocarpos* (1855) anfangend, von 1869 an (s. die citirte Tafel Reihe d.) Farbe, Form und Grösse allmählich wesentlich modificirt, alle Zeichnung und alles Roth, sammt der hell lilafarbigen Grundfarbe verloren, so dass keine Aehnlichkeit mehr mit dem Grundstamm vorhanden ist.

2) Die kleineren von 1876 (unrein grau) lieferten 1877: a) 25 weissliche, b) 2 rosa-lilafarbige, c) 3 ledergelbe Samen; sämmtlich einfarbig, und ungefähr von der Kleinheit und theilweise auch Form des *haematocarpos* (11 Mm.), Blüthen weiss-gelblich.

In 1878 lieferten die kleinen, weisslich-erdfarbenen (a 1877) 10 gleichartige Samen.

Ferner lieferten in 1878 die dreierlei Samen von 1877 a, b, c Folgendes:

a) (weiss, klein) lieferte
A: 11 Zebrabohnen! mit heller Grundfarbe, schwarzstreifig. Länge 15 Mm.
B: 47 weiss, von 10—15 Mm. Länge.

b) (braun, klein) lieferte
C: 33 unveränderte, doch einige grösser, bis 18 Mm.
D: 6 grau-livide, klein wie C.

c) (grau, klein) lieferte
E: 151 ledergelbe, klein.
F: 35 lila, 13 Mm., mehr grau (in Farbe dem Original gleich, in der Grösse theils gleich, theils grösser).
G: 15 lederbraun, grösser, 15 Mm. (E, F, G sonst nicht im Garten cultivirt).
H: 22 weiss, Grösse 12—14 Mm., also zum Theil sehr klein.

In dieser *Haematocarpos*-Serie also die mannigfaltigste Schwankung in Farbe, Form und Grösse.

*) Wir haben also hier wieder denselben Umschlag in die gemeine weisse Gartenbohne, welcher schon früher in einer Seitenlinie derselben Serie beobachtet wurde. S. die citirte Tafel V, Columne a 1870—1873.

Ein Sortiment der hellen *haematocarpos*, welches ich im April 1876 von Portici bezogen hatte, lieferte in diesem Jahre an drei Plantagen 15 Samen, welche von den Originalen nicht verschieden waren. Hiernach hat der Klimawechsel keinen Einfluss geäussert. 1877: 3 helle, 4 rothe.

Eine auffallend kleinsamige, weisse Sorte der *Ph. vulgaris*, sogenannte Erbsenbohne aus Hamburg, lieferte 1876 6 Samen von derselben Beschaffenheit. 1877: 176 Samen, ebenso.

Phaseolus multiflorus Willd.

(S. Bot. Ztg. 1874. Nr. 18.)

Nach Barleben treten die Cotyledonen weit über die Erde hervor, wenn man den Samen nur wenig deckt (Bot. Ztg. 1876. S. 582).

Wurzel, Ueberwinterung.

(S. Botan. Ztg. 1874. S. 299 und [Magnus] 1876. S. 492, 493. Ferner meine Untersuchungen Spec. var. 1869. S. 51 und Martens' Gartenbohne. ed. 2. S. 81.)

Am 5. November 1873 wurde eine Pflanze aus dem freien Lande eingetopft. Ihr Laub war bereits tief herab, doch nicht ganz — abgestorben. Die Wurzel war rübenförmig, 17 Mm. dick. Ueberwinterung im Glashaus. Im April 1874 zeigte sie sich wenig weiter verdickt (20 Mm.) und war im Absterben. Möglicherweise hatte die Verpflanzung zu spät stattgefunden, um neue Ausschlagsfähigkeit für das folgende Jahr zu erhalten.

Kreuzung.

Im Juli 1873 wurden mehrere Blüthen von *Ph. multiflorus* ohne vorherige Castration mit Pollen einer weissen *vulgaris* bestäubt. Drei fielen ab ohne Fruchtansatz; die anderen lieferten in fünf Blüthen sieben Samen, violettschwarz marmorirt (gleich der Abstammungs-Pflanze). Die Saat in 1874 lieferte drei Pflanzen, deren Blüthen rein typisch, feuerroth waren, an langen Racemi; Samen (18) violettschwarz. Also war die versuchte Kreuzung ohne Wirkung. (Forts. folgt.)

Litteratur.

Chronological History of Plants: Man's record of his own existence illustrated through their names, uses and companionship. By Charles Pickering (author of »Races of man«).

Boston; Little, Brown & Co. 1879. London, Trübner & Co. XVI und 1222 S. klein 4°.

Dem Pfeffer, *Piper nigrum*, widmet der Verfasser 15 Zeilen, worin sich hauptsächlich folgende Angaben finden. 1) Vaterland der Pflanze: Hindostan, 2) ihre

Namen in verschiedenen indischen Sprachen, 3) Citate aus den Schriften des griechischen und römischen Alterthums und der Blüthezeit der arabischen Litteratur, 4) Hinweisungen auf Rheede, Roxburgh, Marsden, Mason, 5) die Behauptung, dass Sumatra der Hauptsitz der Pfeffercultur sei, welche jedoch auch in Westindien blühe, 6) aus Drur. (sic!) zieht der Verf. die Notiz herbei, dass Attila der Stadt Rom, wie es scheint ungefähr um das fünfte Jahrhundert, ein zum Theil aus Pfeffer bestehendes Lösegeld auferlegt habe.

Hierüber wäre ungefähr nachstehendes zu bemerken: Die Heimat des Pfeffers ist nicht Hindostan, neben den modernen indischen Namen hätte die Sanskrit-Bezeichnung des Pfeffers nothwendig angezeigt werden sollen, ebensowenig durfte unerwähnt bleiben die früheste Kunde über das »Pfefferland«, nämlich die uns im sogenannten Arrian'schen Periplus überlieferte. Hauptsitz der Pfeffercultur sind die englischen Niederlassungen an der Strasse von Malacca, keineswegs Sumatra. Statt Lindley als Gewährsmann für westindische Pfefferpflanzungen anzurufen, hätte der Verf. in Boston in Erfahrung bringen sollen, dass es dergleichen nicht gibt. Aus seinem Buche selbst ist nicht ersichtlich, dass unter »Drur.« gerade Drury's Useful Plants of India (2d edit. 1873. 345) gemeint ist. Wollte Pickering die Geschichte des Pfeffers verfolgen, welchen die Stadt Rom im Jahre 408 dem Westgothen-König Alarich (nicht Attila!) zu liefern hatte, so durfte er sich nicht damit begnügen, sie aus Drury zu entlehnen, welchem sie ebensowenig aus den Quellen selbst bekannt war.

Diese letztere Thatsache ist es übrigens einzig und allein, welche die so ausserordentliche Bedeutung streift, die dem Pfeffer in der Culturgeschichte zukommt; sonst aber gewähren Pickering's Mittheilungen über dieses wichtige Gewürz nicht die leiseste Ahnung davon. Da der Verf. selbst Indien besucht, ja sogar die mittelalterliche Handelsstrasse des grossartigen Pfefferhandels befahren hat, so ist seine Schweigsamkeit gerade über dieses merkwürdige Capitel bezeichnend.

Die gleiche Behandlungsweise findet sich aber überall wieder. Nicht gründlicher, nicht kritischer oder geschmackvoller sind auch die übrigen Pflanzen bedacht, welche in hervorragender Weise in den Gang der menschlichen Entwickelung eingreifen, mögen wir die werthvollsten Nutzpflanzen wie *Saccharum*, *Coffea*, die Cerealien, *Gossypium*, *Solanum tuberosum*, *Theobroma* nachschlagen, oder uns nach solchen umsehen, deren Bedeutung mehr nur im Gebiete der Einbildung liegt, wie etwa den Stammpflanzen des Tabaks, des Weihrauchs, des Safrans, des Perubalsams, des Costus, des Aloëholzes, des Sandelholzes. Der Pfeffer, welchen wir hier herausgriffen, gibt in der That ein vollkommen zutreffendes Bild von der Leistung des Verf. im Ganzen.

Dagegen muss die erstaunliche Vollständigkeit seines Werkes anerkannt werden; das Register der Pflanzen weist ungefähr 15000 Nummern auf, so dass wohl nur sehr wenige Pflanzen im Buche unberücksichtigt geblieben sind, welchen der Mensch Nutzen abzugewinnen vermag. Wie die Pflanzen in der Natur selbst, sind hier diese zahllosen, von ungeheurer und doch unzureichender Belesenheit zeugenden Notizen regellos aufgehäuft; die »chronologische Anordnung« derselben beruht in willkürlichster Aufzählung geschichtlicher Thatsachen der allerbuntesten Art, welche als Einschlag in dieses Chaos eingewirkt sind. — Das höchste Lob verdient die typographische Ausstattung dieses mächtigen Bandes. F. A. F.

Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet von Dr. Friedrich Ritter von Stein. Abth. III. Die Naturgeschichte der Flagellaten, I. Hälfte. Leipzig 1878. Fol. 154 Seiten. 24 Kupfertafeln.

In der dritten Abtheilung seines grossen Infusorienwerkes behandelt der Verf. die Flagellaten. Die bis jetzt erschienene erste Hälfte enthält einen allgemeinen Theil und die Erklärung von sämmtlichen 24 Kupfertafeln; den Schluss des ersteren sowie den systematischen Theil soll eine zweite Hälfte bringen. In dem allgemeinen Theil gibt der Verf. in breiter Ausführlichkeit einen Bericht von der gesammten Litteratur über die Flagellaten sowie über die zum Vergleich herangezogenen Schwärmsporen der Algen und Pilze, hier und da seine neuen Beobachtungen hineinflechtend. Ohne auf die Fülle der Einzelheiten näher einzugehen, deren genauere Darlegung erst noch zu erwarten steht, ist hier nur zu bemerken, dass der Verf. mit grösster Entschiedenheit dafür kämpft, die Volvocineen und Chlamymonadineen den Flagellaten und damit den Thieren zuzurechnen. Allerdings legt er die ausserordentlich nahen Beziehungen dieser Wesen unter einander deutlich vor Augen; andererseits ist aber die Verwandtschaft der Volvocineen etc. zu den Algen zu sehr hervorleuchtend, als dass sie aus solchen Gründen, wie es die des Verf. sind, davon getrennt werden können. Denn contractile Vacuolen finden sich nicht blos bei den Flagellaten und Volvocineen, sondern ebenso bei typischen Algen wie *Gloeocystis*, *Apiocystis* etc., ferner bei typischen Schwärmsporen, z. B. denen von *Ulothrix*. Was der Verf. unter dem Nucleus versteht, der den Flagellaten als Thieren zukomme und sie von den einzelligen Pflanzen scheide, ist dem Ref. nicht klar geworden. Dieser Nucleus wird ohne Weiteres bei allen Volvocineen und Chlamymonadineen angegeben, obwohl bei vielen derselben die besten Beobachter ihn, d. h. einen

Zellkern im gewöhnlichen Sinne des Wortes nicht haben finden können. Ueberhaupt spielt dieser Nucleus eine merkwürdige Rolle. Bei der geschlechtlichen Befruchtung von Peridinaeen, Euglenen, Chlamydomonas und coccus verschmelzen die »Nuclei« bei der Conjugation zweier Individuen zu einer »Keimkugel«, aus der durch »Furchung« zahlreiche »Embryonen« hervorgehen. Für die Volvocineen ist wenig Neues hinzugekommen; dagegen beschreibt der Verf. eine Menge neuer Chlamymonadineen. So viel geht wohl aus diesen Untersuchungen hervor, dass man, auf die rein morphologischen Charaktere der einzelnen Formen gestützt, diese Grenzgruppe von Geschöpfen nicht sobald wird unterbringen können; viel eher wird wohl das exactere Studium ihrer Entwickelungsgeschichte sowie besonders ihrer Physiologie zum Ziele führen. K.

Vergleichende Keimversuche mit Waldbaumsamen aus klimatisch verschieden gelegenen Orten Mitteleuropa's. Von Dr. M. Kienitz. (In: Bot. Untersuchungen, herausgegeben von N. J. C. Müller.)

Die vorliegende Abhandlung enthält eine Reihe von Keimversuchen mit Samen der Fichte, Kiefer, Zwergkiefer, Tanne, Bergahorn und Rothbuche. Von jeder Art besass der Verf. eine grosse Zahl von Samenproben, die von sehr verschiedenen Standorten Mitteleuropa's herrührten. Er liess dieselben unter gleichen Bedingungen bei verschieden hohen, aber in jedem Versuche möglichst constanten Temperaturen keimen. Zweck der Untersuchung war, zu entscheiden, ob der klimatische Einfluss (specieller derjenige der Temperatur) der Standorte erhebliche Abänderungen in den Keimungsverhältnissen der Samen derselben Art hervorgebracht habe.

Auf die weitläufige Auseinandersetzung, in welcher der Verf. die Berechtigung dieser Frage darzuthun bemüht ist, können wir uns hier nicht einlassen.

Die Keimung der Samen erfolgte nach vollendeter Quellung in feuchten Thonkammern, die übereinander geschichtet werden konnten und theils in einem Wärmkasten, theils in einem Keller aufgestellt wurden. Die Ablesung der Temperatur geschah von Thermometern, welche zwischen den aufgeschichteten Stössen hingen.

Die Antwort auf die gestellte Frage sollte sich aus dem verschiedenen Verhalten ergeben, welches die einzelnen Samenproben in ihrer Keimungsgeschwindigkeit bei der nämlichen Temperatur zeigten. Bei den meisten Arten wurden mehrere Versuche angestellt, die einen bei niedrigen, die anderen bei höheren Temperaturen. Das Maass für die Keimungsgeschwindigkeit gab die Zahl der Individuen, welche bis zu den einzelnen, successiven Versuchstagen gekeimt waren. Diese Zahlen, in Procenten derjenigen Summe von Samen ausgedrückt, welche sich nach Beendigung des häufig über 100 Tage dauernden Versuches als überhaupt keimfähig erwiesen hatten, sind in den angefügten Tabellen enthalten.

Da sich in dem Verhalten der einzelnen Samenproben sehr beträchtliche Unterschiede herausstellten, ohne dass es glücken wollte, darin irgend einen gesetzmässigen Zusammenhang mit den Klimaten der bezüglichen Heimatorte aufzufinden, so sah sich der Verf. genöthigt, nach einer Zusammenstellung der einzelnen Resultate zu suchen, die ihm gleichzeitig erlaubte, die individuellen Verschiedenheiten zu eliminiren und die gestellte Frage, wenn auch in etwas modificirter Form, zu beantworten. Dies erreichte er, indem er die obere Verbreitungsgrenze jeder Art ermittelte, von ihr als Basis ausgehend, Verticalzonen von ca. 500 M. Höhe bildete und die Samenproben nach den Höhenverhältnissen ihrer Heimatorte zusammenstellte. Nahm er nun das Mittel aus den in jeder Höhenschicht bei den einzelnen Samenproben erzielten Resultaten, so erhielt er die mittlere Keimungsgeschwindigkeit, welche bei einer gegebenen Temperatur in jeder Höhenschicht stattfand, und er konnte sich nunmehr fragen, ob in diesen Keimungsgeschwindigkeiten Unterschiede hervorträten, die sich aus einer Anpassung der Samen an die Klimate (Temperaturen) erklären liessen, welche in den gebildeten Höhenschichten allgemein herrschen.

Es zeigte sich nun, dass bei einer mittleren Temperatur von 7,33° C. die der obersten Höhenzone angehörigen Samen der Fichte eine grössere mittlere Keimungsgeschwindigkeit zeigten als die der untersten entstammenden, dass aber bei einer mittleren Temperatur von 18,85° C. das Umgekehrte stattfand. Bei einer Temperatur von 13,56° C. stellte sich das nämliche Ergebniss heraus wie bei 7,33° C.

Diese Erscheinungen deuten dem Verf. darauf hin, dass für die in niederen Regionen heimischen Fichtensamen die Minima, Optima und Maxima der Keimungstemperaturen höher liegen als für die übrigen, dass hier also thatsächlich eine Anpassung an die Klimate der Höhenzonen vorliege. Leider vermissen wir eine Zusammenstellung der in den auf einander folgenden Höhenzonen herrschenden Temperaturen, welche einen genaueren Einblick in den Zusammenhang dieser letzteren mit den vom Verf. erzielten Resultaten gestatten würde.

Die Versuche mit den übrigen Samenarten lassen uns unbefriedigt. Theils erweisen sich die angewandten Temperaturen als nicht zweckmässig genug gewählt, theils sind dieselben zu wenig constant, als dass wir uns mit den Schlüssen, welche aus den hier erhaltenen Zahlen gezogen werden, einverstanden erklären könnten.

Aber auch die Ueberzeugung haben wir nicht gewinnen können, dass die gestellte Frage selbst nur bei den Fichtensamen mit dem Vorliegenden erledigt sei. Betrachtet man die Tabellen und sieht, aus wie wenigen Daten die bezüglichen Mittelzahlen gewonnen wurden, wie ungemein grosse Abweichungen diese Daten selbst innerhalb der nämlichen Höhenschicht zeigen; bedenkt man ferner, wie ungemein schwierig es ist, in einem grösseren Raume, wie ihn der Verf. doch für die Anstellung seiner Versuche brauchte, eine überall gleichmässige Temperatur herzustellen, dass hier sogar Unterschiede von mehreren Graden hervortreten können (die Versuche wurden im Winter angestellt, und der Wärmkasten, der zum Theil dazu benutzt wurde, befand sich in einem nur über Tag geheizten Zimmer), so kann man sich, trotz aller vom Verf. befolgten Vorsichtsmaassregeln, die Befürchtung nicht verhehlen, dass bei einer nochmaligen, nur wenig modificirten Vornahme derselben Versuche sich ganz andere Resultate ergeben.

Bezüglich mancher Einzelheiten sowie einiger weiteren Folgerungen des Verf., die mit dem specielleren Thema in keinem oder nur geringem Verbande stehen, müssen wir auf die Abhandlung selbst verweisen. Nur die Bemerkung können wir nicht unterdrücken, dass es überflüssig erscheint, auf das zuerst von Adanson (vergl. J. Sachs, Ueber Abhängigkeit der Keimung von der Temperatur. Pringsheim's Jahrb. 1860. S. 370 ff.) aufgestellte Gesetz von den constanten Temperatursummen zurückzukommen, welche für die Keimung erforderlich sein sollen, nachdem dasselbe in der citirten klassischen Abhandlung auf das Gründlichste widerlegt ist.

Der Arbeit sind mehrere Tabellen beigegeben, von denen wir ausser den Versuchstabellen diejenige hervorheben wollen, welche die graphische Darstellung der oberen Verbreitungsgrenze einiger der in Rede stehenden Waldbäume enthält. Wr.

Ueber das Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis der Phanerogamen-Laubblätter. Von Adolf Stöhr.

(Aus dem LXXIX. Bd. der Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wiss. in Wien.)

Der Verf. untersuchte eine grössere Anzahl von Pflanzen auf den Chlorophyllgehalt der Epidermis. Derselbe kam 94 von 102 untersuchten Dicotylen und den breitblättrigen Gymnospermen zu, fehlte dagegen bei Gymnospermen mit Nadelblättern und allen untersuchten Monocotylen. Das Chlorophyll tritt meist in den Zellen der Blattunterseite, am Blattstiel und am Stengel auf, während das in den Epidermiszellen der Oberseite gebildete durch intensives Licht rasch wieder zerstört wird. Es entsteht durch Umhüllung der Stärkekörner mit ergrünendem Protoplasma. Der Stärkeeinschluss wird später sehr modificirt, das so gebildete Chlorophyll zeigt aber keine Assimilationsthätigkeit. Zweifelhaft blieb dies für *Oxalis Acetosella* und die Schliesszellen der Spaltöffnungen.

Es ergibt sich aus den angeführten Thatsachen, dass durch die vorliegende Untersuchung die bisherige Anschauung vom Fehlen des Chlorophylls in der Epidermis der Landpflanzen nicht alterirt wird, ganz abgesehen davon, dass für viele derselben das Vorkommen von Chlorophyll schon vorher angegeben war (s. de Bary, Vergl. Anat. S. 70). Denn unter Chlorophyll meinte man doch allgemein normales, assimilirendes Chlorophyll. Grüne Plasmaüberzüge an Stärkekörnern kann man auch bei etiolirten Pflanzen, z. B. *Fegatella*, finden. G.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Paris 1879.

Nr. 12.

Berthelot, Ueber langsame Veränderungen, welche der Wein während seiner Aufbewahrung erfährt.

Chamberland, Widerstand gewisser Organismen gegen 100°; Bedingungen ihrer Entwickelung. *Bacillus subtilis*? Cohn und eine zweite *Bacillus*form widerstehen (wie auch anderweitig bekannt, Ref.) in neutralen Flüssigkeiten der Siedehitze mehrere Stunden. In schwach angesäuerten Flüssigkeiten wird durch wenige Minuten Siedens ihre Entwickelung gehemmt, aber keineswegs ihr Tod herbeigeführt. Sie wachsen am besten bei 40 bis gegen 50°.

Bonnier, Anatomische und physiologische Untersuchung der Nectarien (vorgelegt von Duchartre). Läugnet die Beziehungen zwischen Insecten und Nectarien und erklärt diese selbst für besondere Reservestoffbehälter.

Mer (vorgelegt von Duchartre), Experimentaluntersuchungen über die Bedingungen der Wurzelhaarentwickelung (nicht ausziehbar).

M. Cornu, Ueber eine neue (*Anguillula*-) Krankheit, welche die Rubiaceen der Warmhäuser zu Grunde richtet.

Nr. 13.

Tanret, Ueber die Alkaloide des Granatbaums.

Béchamp, Ueber die Bildung von Kohlensäure, Alkohol und Essigsäure durch blosse Hefe, mit oder ohne Sauerstoff.

Nr. 14.

Richet, Ueber einige Bedingungen der Milchsäuregährung.

Dastre, Ueber die Amyloidkörner des Eies. Verwahrt sich nachdrücklich gegen die Bezeichnung »Amyloidkörper« für Dinge, welche weder Stärke sind, noch ähnlich aussehen.

Crié (vorgelegt von Duchartre), Ueber die Bildung einer besonderen Amyloidsubstanz in den Schläuchen einiger Pyrenomyceten. In den Schläuchen von *Sphaeria Dezmazierii* Berk. werden durch Jod sich bläuende Körner erzeugt, von welchen Verf. die Unlöslichkeit im Zellsaft und die Entstehung in nicht grünem unbeleuchteten Protoplasma hervorhebt: Amylomycin (verg. Nr. 16, 19, 20).

Nr. 15.

Crié, Ueber die Pyrenomyceten der Inseln St. Paul und Amsterdam.

Nr. 16.

de Seynes, Ueber das amyloidähnliche Aussehen der Cellulose bei Pilzen.

Crié's Amylomycinkorn gehört zur Schlauchwand, wahrscheinlich zu deren innerer Schicht.

Nr. 17.

Béchamp, Thatsachen für die Kenntniss der Bierhefe und der Alkoholgährung. Physikalische und physiologische Wirkung gewisser Salze und anderer Stoffe auf die normale Hefe.

Zieht mittels einer Lösung von essigsaurem Natron bis zu 44 Procent der löslichen und festen Bestandtheile der Hefe aus.

Contejean, Warum trifft man zuweilen Kalk- und Kieselpflanzen beisammen? Weil in jedem derartigen Falle der Boden zu wenig Kalk enthält, um die Kalkfliehenden zu vertreiben, aber gerade noch genug, um die Kalkliebenden zu halten. Einige analytische Belege. (Vergl. übrigens Kerner, Pflanzenleben der Donauländer S. 313, Ref.)

Nr. 18.

Husson, Ueber die zur Theefärbung dienenden Stoffe.

Nr. 19.

Engel, Ueber die »Conidienbildung« eines *Bacillus*. Reclamirt gegenüber Koch die Priorität für die Beobachtung der *Bacillus*conidien dem Dr. Spillmann in Nancy, der sie an *»Bacillus puerperalis«* gesehen.

Crié, Ueber die besondere Amyloidsubstanz in den Schläuchen einiger Pyrenomyceten. Gegen de Seynes: Die Amylomycinkugel ist früher da, als die innere Membranschicht.

Nr. 20.

de Seynes bestreitet durchaus obige Angabe Crié's.

Nr. 21, 22, 23.

Nichts Botanisches ausser dem schon Angeführten.

R.

Neue Litteratur.

Cohn, F., Desmidiaceae Bongoenses. 4°. Halle, Niemeyer 1879.

Hoffmann, Ph., Excursionsflora für die Flussgebiete der Altmühl, sowie der schwäbischen und unteren fränk. Rezat. 8°. Eichstätt, Krüll 1879.

Jacobsen, J. C. et **Tyge Rothe**, Description des serres du jardin botanique de l'université de Copenhague. Mit 17 Taf. Roy-Folio. Kopenhagen, Th. Lind 1879.

Irmisch, Th., Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. 5. Abth. Ueber einige Aroideen. 4°. Halle, Schmidt 1879.

Kraus, G., Ueber die Wasservertheilung in der Pflanze. I. 4°. Halle, Niemeyer 1879.

Mühlberg, F., Die Standorte und Trivialnamen der Gefässpflanzen des Aargaus. Taschenformat. Aarau, H. R. Sauerländer 1879.

Schmitz, T., Beobachtungen über die vielkernigen Zellen der Siphonocladiaceen. 4°. Halle, Niemeyer 1879.

Seboth, J., Die Alpenpflanzen. Nach der Natur gemalt —, mit Text von F. Graf und einer Anleitung zur Cultur der Alpenpflanzen von J. Petrasch. Bd. I. 100 Farbendrucktafeln, eine Ansicht des Montblanc als Titelbild und 108 S. Text. Prag, Tempsky 1879.

Siegmund, F., Gemeinnütziges Kräuterbuch. 2. Aufl. 8°. Wien, Hartleben 1879.

Taschenberg, E. L., Schutz der Obstbäume und deren Früchte gegen feindliche Thiere und Krankheiten. 2 Bände. 8°. Stuttgart, Ulmer 1879.

Waldner, H., Deutschlands Farne mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete Oesterreichs, Frankreichs und der Schweiz. Erscheint in 13 Lieferungen zu je 4 Tafeln und 4 Textbl. Heidelberg, C. Winter 1879.

Weber, J. C., Die Alpenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. 4. Aufl. 49. und 50. (Schluss-) Lieferung. 16°. München, Kaiser 1879.

Anzeige.

Bei **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin**, N.W. Carlstr. 11 erschien soeben:

Deutschlands Jungermannien

in Abbildungen nach der Natur gezeichnet nebst Text

Von

F. Stephani.

Ein Band in gr. 8°. 32 Tafeln mit Abbildungen von 131 Arten und 72 Seiten Text.

Preis 8 Mark.

Ebendaselbst ist zu beziehen:

E. Fries,

Systema mycologicum.

Acc. Supplementum: **Elenchus Fungorum.**

3 voll. (6 partes) et Index. 1821—32. 8°.

Herabgesetzter Preis: 20 Mark (statt 34 Mark).

»Nur eine geringe Anzahl Exemplare steht noch zur Verfügung.«

Briganti,

Historia Fungorum Regni Neapolitani.

Neapoli 1848. 1 vol. 4°. cum 46 tabulis aeneïs coloratis. Preis 48 Mark.

Dieses nur in wenigen Exemplaren gedruckte Werk ist nie in den Buchhandel gekommen, auch von Pritzel (Thes. litt. bot.) nicht citirt. Die Abbildungen sind vortrefflich ausgeführt.

(41) **R. Friedländer & Sohn.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 37.** 12. September 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: H. Hoffmann, Culturversuche (Forts.). — M. Waldner, Zur Entwickelungsgeschichte der Sporogonien von Andreaea und Sphagnum. — **Personalnachrichten. — Neue Litteratur. — Anzeigen.**

Culturversuche.

Von

H. Hoffmann.

(Fortsetzung.)

Prunus.

Ich fange an, mit den Aelteren zu glauben, dass alle Pflaumenarten mit runden oder länglichen Früchten und von jeder Farbe zusammengehören und nur als zufällig (meist wohl durch Sprossvariation) entstandene, durch Cultur festgehaltene Varietäten der *P. spinosa* L., Schlehe, zu betrachten sind. (Hierunter ist nicht die Zwetsche, *P. domestica* L. Koch, begriffen, welche unter allen Verhältnissen ihre unterscheidenden Charaktere — auch den besonderen Geschmack — beibehält und in allen Welttheilen wesentlich dieselbe bleibt, s. u.).

Ich kann diese Zusammengehörigkeit zur Zeit zwar durch eigene Culturen und Züchtung noch nicht stricte beweisen, denn diese beginnen erst mit 1863, was in Betracht dieser Aufgabe eine sehr kurze Zeit ist, wohl aber hoffe ich, diese Behauptung dem unbefangenen Leser so annehmbar und überzeugend zu machen, als dies überhaupt mittelst zerstreuter Beobachtungen und auf andere Weise möglich ist.

Diagnosen zur Orientirung (nach Koch, Syn. ed. 2. 228 mit Zusätzen).

	Aestchen	Blüthenstiele	Blüthen				Frucht			
			erste Blüthe offen (Mittel)	Form der Blumenblätter	aus einer Knospe	Farbe	Farbe	Richtung	Form	erste Fruchtreife (im Mittel)
I. Zwetsche, *P. domestica.*	kahl	flaumig	28. April	länglich-eiförmig	2	grünlich-weiss	schwarz-blau	hängend	länglich	6. Sept.
II. Schlehe, *P. spinosa.*	weich-haarig	kahl	21. April	—	1 (Koch)	weiss	schwarz-blau	aufrecht (Koch)	kugelig (Koch)	—
III. Haferschlehe, *P. insitiicia* L.	sammtig	sehr fein-flaumig	—	rundlich	gemmae subbi-florae	weiss	schwarz-violett röthlich, gelb, grasgrün	nickend	rund (Koch)	—
a. blaue Pflaume	. . .	. . .	15. April	. .	. .	. .	. .	. .	. .	3. Aug.
b. Mirabelle	. . .	. . .	21. April	. .	. .	. .	. .	. .	. .	15. Aug.
c. Reine-claude	. . .	. . .	22. April	. .	. .	. .	. .	. .	. .	20. Aug.

a. Das Pfropfen der edlen Pflaume auf Schlehdorn war zu Virgil's Zeit in Italien allgemein (spinos jam pruna ferentes, Georg. 4. 145). *P. insiticia* mit runden Früchten mag in Europa heimisch sein, aber in veredelter Gestalt kommt sie, wie die echte Pflaume, aus Asien (nach den linguistischen Untersuchungen von Hehn, Culturpflanzen 1870. S. 277 ed. 2. 329). Beide wurden von den Alten nicht scharf unterschieden, um so weniger, als auch die erstere unter der Hand der Cultur die feinsten Früchte lieferte, z. B. Reineclaude (ib.).

Nach A. Decandolle (Géog. Bot. 878) spricht die Vielheit der europäischen Namen der Pflaumenarten für indigenen Ursprung. Sanskritnamen fehlen; auch spricht nichts für klein-asiatischen Ursprung.

Indess geben Plinius und Athenaeus den Pflaumenbaum (*P. inst.* L.) als wild und häufig in den Gebirgen um Damascus an (Dictionnaire des sc. nat. 1826. t. XXXXIII. p. 432).

Die Abhandlung von Liegel über die Pflaumen (Flora 1836. II. 465) enthält nichts für unseren Zweck Brauchbares.

Nach Unger (Streifzüge . . . Culturgesch. 1857. 220) ist *insiticia* wild am Caucasus; ob in Griechenland und in Südeuropa wild oder verwildert?

Vaterland von Prunus spinosa.

Schlehe: ganz Europa, Südrussland, Caucasus, an der Wolga, fehlt in Sibirien (Loud. Arboret. 1854. II. 686). In Nordamerika verwildert. — Nordafrika. West- und Ostasien. In Europa nicht nördlich über Upsala. England: bis Wales, Thäler der Hochlande (wohl von Wales). Nach Loudon die Stammform der »*domestica*, gemeinen Pflaume« und aller ihrer Varietäten: dahin gehören u. a. *P. cerasifera* Ehrh., Kirschpflaume, engl. Cherry- oder Myrobalan Plum*). Die *domestica* ist in England nur verwildert, nicht wild. — Nach Andern ist *spinosa* die Stammform von *P. insiticia*, *bullace plum*; diese wild in England, Deutschland, Südfrankreich, der Berberei. (Ueber Mirabellen und Reineclauden ist bei Loudon Arb. nichts angegeben.)

*) Nach Andern ist »*P. Myrobalanus*« eine besondere Species: Kirschpflaume, türkische Kirsche, aus Nordamerika stammend und zuerst von Tabernaemontanus 1664 aufgeführt. — C. Koch hält es für nicht entschieden, ob *P. cerasifera* zu *Myrobalanus* gehört (Regel's Gartenflora 1863. S. 23).

Diese *insiticia*, die angebliche Mutterpflanze unserer rundfrüchtigen Pflaumensorten, habe ich nie und nirgends wild gefunden, sie wird aber in jeder deutschen Flora aufgeführt. Sie soll im Caucasus und nordwestlichen Indien wild sein, und wird in England unter dem Namen *Bullace* cultivirt (cf. Darwin, Var. I. S. 436 — nach Watson).

Die nachfolgenden Bemerkungen beziehen sich nicht auf die Zwetsche, deren Diagnose nur der Vergleichung wegen oben aufgeführt wurde.

b. Bekleidung der Aestchen. Ich fand in Hecken bei Giessen unter andern Schlehen-Sträuchern solche, deren Aestchen kahl waren, bei anderen sammtig. Bei Kissingen fand ich eine Schlehe, deren Aestchen fein — aber deutlich — sammthaarig sind; endlich auf den Kalkfelsen des Ebersteins bei Giessen eine forma incana: Laub graugrün, aber nicht durch Behaarung, sondern wie bei *Rosa tomentosa*. — Kahle Aestchen hat *P. cerasifera* Ehrh. — Darwin erwähnt zwei Sorten Damascener Pflaumen, von denen die eine (Shropshire) flaumige Schösslinge hat, die andere (Kentische) glatte (Variiren I. S. 438). Einzelne Mirabellenbäume haben sammtige Zweige, andere kahle; dasselbe gilt nach meiner Beobachtung von Reineclauden. Dies Zeichen ist also ganz ohne diagnostischen Werth.

c. Blüthenstiele. Schlehen mit sammthaarigen Blüthenstielen kommen in der Nähe von Giessen bei Annerod vor. — Kahle Blüthenstühle, wie sie normal die Schlehe hat, hat auch *P. cerasifera* Ehrh.

d. Aufblühzeit. Die auch sonst wohlbekannte var. *coaetanea* der Schlehe, deren Blätter gleichzeitig mit den Blüthen kommen, habe ich bei Rödelheim beobachtet. — Die sog. grüne Zwetsche (cf. sub h) blüht 8–12 Tage früher als die eigentliche Zwetsche. — Bei *P. cerasifera* Ehrh. erscheinen — wie typisch bei der Schlehe — die Blüthen etwas früher als die Blätter. Im Uebrigen ist, wie die Tabelle zeigt, die Aufblühzeit der Schlehen und der drei Pflaumensorten (bei Giessen nach vieljährigen Beobachtungen) ziemlich genau dieselbe (15.—22. April).

Im Allgemeinen sind die Pflaumen in Vollblüthe vor der Blattenfaltung; bei der Zwetsche fällt die Vollblüthe mit der allgemeinen Belaubung zusammen.

e. Grösse und Form der Petala. Sehr schwankend bei allen Arten. So fand

ich im Mai 1876 Schlehenblüthen im Giessener Walde, welche so gross wie Mirabellenblüthen waren.

f. Blüthenzahl aus Einer Knospe. Knospen mit einer oder zwei Blüthen kommen bei Schlehen in Zäunen bei Giessen vor. — Bei *P. cerasifera* Ehrh. (Kirschpflaume, arabische Kirsche) sind die Knospen ebenfalls ein- bis zweiblüthig.

g. Farbe der Blüthe. In allen Fällen rein weiss; bei der Zwetsche grünlich.

h. Farbe und Beschaffenheit der Frucht. Die Schlehe kommt vor mit schwarzblauen, grünen, weissen, auch süssen Früchten (C. Koch, Dendrologie. 99). — Eine sogenannte »gelbe Zwetsche« (Lucas, Handbuch Nr. 83) oder »Eierpflaume« erwies sich mir bei näherer Beobachtung als eine Pflaume (III) mit gelber Frucht von Zwetschenform, aber anderem Geschmack; Knospen mit ein bis zwei Blüthenstielen, diese behaart, Aestchen zerstreut sammthaarig. — Eine sogenannte »grüne Zwetsche« erwies sich bei genauerer Beobachtung ebenso als eine Pflaume (III) mit ovalen, grünen Früchten von Reineclauden-Geschmack, Fleisch am Stein haftend, Blüthenstiel weichhaarig bis kahl, Blüthe rein weiss, breite Petala. Blüthezeit der Pflaume. — Die Mirabellen sind typisch gelb; allein es gibt auch röthliche fein punktirt (C. Koch leitet die Mirabelle von *P. divaricata* Ledeb. im Caucasus ab). — Knight beobachtete gelegentlich das Auftreten von rothfrüchtigen Zweigen an gelbfrüchtigen Pflaumenbäumen (Darwin, Var. I. S. 479). — Rivers erwähnt, dass ein gelbfrüchtiger Baum von einem purpurnfrüchtigen Pflaumenbaum abstammte. — Ferner erhielt er aus Samen der Kenter Damascener-Pflaume unter andern auch Bäume mit Früchten, welche klein und ganz vom Ansehen der Schlehenfrüchte waren, jedoch süss (Darwin, Var. I. S. 438). — *P. cerasifera* hat rothe, saftige Früchte.

Anmerkung. *Prunus sibirica* (sibirische Aprikose) hat kein Fleisch, sondern die Frucht springt mit zwei Klappen auf (also wie Mandel. H.) Süsskirsche wild: pont. Gebirge; fast fleischlos. C. Koch 1876.

i. Lage (Richtung) der Frucht. Im bot. Garten zu Giessen stehen zwei Bäumchen, welche alle Eigenschaften von *spinosa* haben, nur sind die Früchte etwas süsser und theils aufrecht, theils hängend; Blüthenstiele kahl. Grösse der Frucht wie bei *spinosa*. — Auch bei gewöhnlichen blauen, runden Pflaumen schwanken die Früchte oft in ihrer Lage zwischen hängend und aufrecht auf demselben Baume. — Hängende kugelige Früchte hat *P. cerasifera* Ehrh.

k. Form der Frucht. Eine Schlehe mit ovalen Früchten fand ich bei Schiffenberg (unweit Giessen). — Auch bei Pflaumen hat man gelegentlich an einzelnen Zweigen das Auftreten neuer, abweichender Formen beobachtet und diese dann durch Pfropfen festgehalten (Carrière, prod. fix. des variétés. 1865. p. 35). Ein Reineclaudenbaum brachte plötzlich längliche, fast cylindrische Früchte unter Aenderung der Farbe ins Weisslich-Grüne (Frauendorfer Blätter. 1861. S. 412). — Echte blaue Pflaumen von ovaler Form, den Zwetschen ganz ähnlich im Ansehen (nicht im Geschmack und den Kennzeichen der Blüthe etc.), findet man nicht selten in den Gärten. — Um Guriew (Uralsk, caspisches Meer) findet man Schlehdorn mit mächtig grossen Früchten (Regel's Gartenflora. 1873. S. 108). Burmester.

l. Reifungszeit. Ist relativ, wird von uns in der Regel nach dem Geschmacke beurtheilt, nicht nach physiologischen Verhältnissen. Daher erscheint uns die Schlehe viel später zu reifen, als wirklich der Fall ist. Thatsächlich reift sie indess später als die Pflaume. Dies begründet jedoch keinen genügenden Unterschied für den Art-Begriff; man denke an Frühbirnen und an Winterbirnen, welche sämmtlich unter *Pyrus communis* vereinigt werden. Auch die Pflaumensorten schwanken vom 3. bis 20. August (s. die Tabelle). Aehnlich die Reineclauden.

m. Stein. Durchaus schwankend in der Form und Grösse; bei einer Pflaumensorte (grüne Zwetsche, s. sub h), dem der Zwetsche ähnlich. Kein scharfer Unterschied zwischen dem Stein der Zwetsche, der Reineclaude und Pflaume, Mirabelle, *cerasifera* und *spinosa*. Zu demselben Resultate gelangte Darwin (Variiren, S. 437). — Das Fleisch löst sich bei der echten Zwetsche (I) rein ab, was bei Reineclauden, den »gelben und grünen Zwetschen« — also Pflaumensorten — im Allgemeinen nicht der Fall ist. Doch kenne ich blaue, kugelige, kleine »Damastpflaumen«, bei welchen sich das Fleisch meist glatt ablöst. — Der echten Zwetsche (I) scheint übrigens eine besondere Rauhigkeit des Steins eigenthümlich. — Eine treffliche Pflaume, *Oeil de Perdrix*, lieferte aus Sämlingen einen Stamm

mit schlehengrossen, herben Früchten; 22 mit Früchten von etwa $^2/_3$ der Grösse der Stammart, grimmig sauer; einen mit süsser, aber an Grösse um $^1/_4$ hinter der Stammart zurückbleibender Frucht (Hofmeister, Handb. phys. Bot. I. 1. 561).

n. In der Zeit der Laubverfärbung und dem Laubfalle finde ich keinen bemerkenswerthen Unterschied bei den aufgezählten *Prunus*-Formen.

o. Dornen. Bei Kissingen fand ich eine Schlehe mit dornenlosen Aesten. — *P. cerasifera* Ehrh. bildet Dornen. (Auch die Zwetsche, aus Samen gezogen, zeigte mir unter zwei Exemplaren eines mit in den ersten Jahren zahlreichen Spinae. Im Uebrigen ist bemerkenswerth, dass Rivers unter 80000 Sämlingen der »Zwetschpflaume« — soll wohl Zwetsche heissen — nicht eine fand, welche auch nur im Geringsten im Laube oder Habitus variirte, während dies von Pflaumen nicht gilt. Vergl. Darwin, Variiren I, S. 438).

p. Saatversuche. Wenn man auch annehmen muss, dass die Mehrzahl unserer Pflaumensorten durch »Sprossvariation« entstanden sind (s. auch meine Untersuchungen l. c. 1869. S. 146), so ist es doch gewiss, dass auch durch Samen mitunter veränderte Formen auftreten. Von der »gelben Eierpflaume« (Stein meist vollständig löslich, Syn. u. a. Damas Aubert, Liegel) sagt Christ und erinnert Liegel, dass sie sich zwar oft, jedoch nicht immer, echt aus Samen fortpflanzt. (Illustrirtes Handbuch der Obstkunde von Jahn, Lucas und Oberdieck III. 1861. S. 394.)

Kernsaaten haben gelehrt, dass manche Pflaumen-Arten, z. B. grosse Reineclaude, gelbe Mirabelle, Johannispflaume, Königspflaume, rothe Eierpflaume, gelbe Eierpflaume, Aprikosenpflaume, Hauszwetsche, grüne italienische Zwetsche etc. aus den Kernen sich gern der Mutterfrucht höchst ähnlich, wenn auch in Grösse, Güte und Reifezeit davon verschieden, nacherzeugen; jedoch auch wieder Beispiele vorkommen, dass sie einzeln in den Typus anderer Pflaumen ausarten (wie z. B. die gelbe Langen's Aprikosenpflaume vom normannischen Perdrigon einer blauen Frucht fiel). (ib. S. 197.) Oberdieck.

Liegel sagt (ib. S. 198): »Ich habe von der Pflaume grosse Kernaussaaten gemacht, theils von mehreren Sorten schon vor vielen Jahren, und das Resultat war immer eine dem Mutterstamm ähnliche, unverkennbare Frucht. Es scheint ein besonders glücklicher Zufall zu sein, eine ganz neue Sorte Pflaumen von ganz verschiedener Grösse, Form, Farbe und Geschmack der Frucht und der Vegetation des Baumes zu erhalten. Wenn sich auch viele der durch Cultur vergrösserten edlen Sorten unserer Gärten nicht echt durch den Stein fortpflanzen, so sind es doch wieder mehrere, die sich als Arten beweisen, vorzüglich die in den Gärten der Landleute vorkommenden gleichsam wildwachsenden Früchte.«

(ib. p. 376.) Gelbe Mirabelle. Durch den Stein pflanzt die Sorte sich echt fort, gibt aber gewöhnlich noch etwas kleinere Früchte. Oberdieck. — (S. 286): Fromm erzog aus dem Steine der gelben Mirabelle eine der Mutter in den meisten Stücken ähnliche, doch violettblau gefärbte Frucht. (Jahn.)

Ich selbst kann bis jetzt über folgende Saatversuche berichten.

1. *Prunus domestica*, gemeine Zwetsche. Gesäet 1864 im October. Bildete einen entschiedenen Hauptstamm, doch von Grund aus mit starken Nebenästen (wie dies auch andere echte Bäume thun, wenn sie, wie unssere Pflanze, frei auf einem Rasenplatz heranwachsen). Ohne echte Dornen *). Blüthe klein und grünlich; ebenso die Frucht (erste 1878) ununterscheidbar von der Mutterpflanze. Fruchtreife 14 Tage später als bei echten blauen Pflaumen. (Hierdurch werden öfter auftretende Behauptungen bez. des Ausartens gesäeter Zwetschen widerlegt. So heisst es in Regel's Gartenflora 1866. Octbr. S. 318: Zwetschen, aus Samen gezogen, lassen sich nach Koppe durch geeignetes Schneiden leicht zu Hochstämmen erziehen, während sie nach Luckow strauchig werden und bleiben.)

Die Pflanze trieb zeitweise Wurzellohden und war nun 2,93 M. hoch.

2. *Prunus insiticia* var. gemeine kleine gelbe Mirabelle, von der Grösse einer Herzkirsche. Saat Herbst 1866. Bildete einen Baum von 2,84 M. Höhe, vom Ansehen des vorigen; mit Dornen! Blüthe rein weiss, erste in 1876, Blätter klein, 6 Cm. ohne den Blattstiel, identisch mit den (zur Vergleichung aufbewahrten) der Mutterpflanze. Erste Früchte 1878, violettroth, von ovaler

*) d. h. aus normalen Achselknospen entstehend. Nur solche verschwinden durch Cultur, nicht solche Dornen aus überzähligen Knospen, wie *Genista*, *Ulex*, *Gleditschia*. (C. Delbrouk, Botan. Ztg. 1873. S. 776.)

Form und von der Grösse einer Zwetsche, aber 9 Tage früher als die vorige und gleichzeitig mit anderen Pflaumen reifend und von echtem Pflaumen- (nicht Zwetschen-) Geschmack. Länge 30—35 Mm., Dicke 22 Mm., mit Längsfurche. Der Stein leicht fast ganz abzulösen. Zweige kahl, wie bei Zwetschen und manchen Pflaumenbäumen. Fruchtstiel fein sammtig.

Da ich keinen Grund habe, eine Verwechselung der Etikette anzunehmen, so gebe ich diese auffallende Beobachtung einfach wie ich sie gemacht habe.

3. *Prunus insiticia* var. rothe Damascener Pflaume. Damas Aubert rouge, von Dr. Diehl in Dalsheim. Frucht oval, bis 43 Mm. lang, 30 Mm. dick, purpurn-violett, süss, von Pflaumengeschmack. Saat: Septemper 1864. Erste Blüthe 1876, rein weiss. Erste Früchte 1878: ganz wie das Original. Der Stein löst sich nicht vom Fleische. Fruchtstiele mit abstehendem Flaum. Zweige kahl. Habitus: baumartig (wie beide vorige), Höhe 2,88 M., mit Dornen.

Geographische Verbreitung der Zwetsche*).

Der Name ist nach Kerner slavisch; also alt sarmatische Culturpflanze. Hehn (Culturpflanzen u. Hausthiere. 1874. 331) bestreitet den slavischen Ursprung des Namens. In Bosnien gibt es indess einen Ort Dolnje Zwetschnitz. Weigand schrieb mir Folgendes: »1545 im Diminutiv »gekochte Zwetzlein« (Gudenus codex diplomat. IV. 660[a]), also das unverkleinerte Wort die Zwetze, was auf ein älteres die twetze führt, woher auch, da tw zu qu werden kann (vergl. Quark, quer, Quinger, Quirl), thüringisch, wetterauisch etc. die Quetsche, wie auch Lonicerus († 1586) im Kreuterbuch Bl. 69[a] hat, Alberus im dictionar. Bl. Gg 2[b] die quetschke [»sind die besten quetschken«], 1449 »quetzig, pflaumen« (Schilter thesaurus III, 69[b]). Früher nicht nachweisbar. Frucht und Name fremdher, aber woher?

Vorstehendes ist die anmerkung zu »Zwetsche« in der ersten auflage meines wörterbuches II, 1168 f., es geht daraus hervor, daß das wort fremdher ist; es läßt sich aber nicht ermitteln woher? slawisch ist das wort nicht, da ist ein anderer ausdruck, der an unser schlehe reicht. twetze könnte auch deutsch sein, denn tw ist deutscher laut, und tsch entwickelt sich aus älterem tz.«

Das dictionarium des Wetterauers Alberus erschien 1540 zu Frankfurt a. M.«

Stammt nach O. Lenz aus der Levante (Botanik der alten Römer u. Griechen S. 708); dagegen nach C. Koch aus Turkestan und vom südlichen Altai, durch die Magyaren nach Europa gebracht; nach Pallas wild am Terek und Kuban, zerstreut am Bug und der Donau. Vorkommen in Asien ferner: Japan, Bokhara, Ladak, Yarkand; Diarbekir in Kleinasien (genannt Siak-Erik). Helenendorf bei Tiflis (eingeführt), ebenso in ganz Grusien. Talüsch (Ledebour, cf. A. de Cand. géog. bot. 878).

Europa: Fast ganz Europa.

Russland: Kiew, Petersburg und Moskau, aber hier nicht frei überwinternd.

Schweden (genannt Krikon) gemein bei Dörfern (Andersson, ap. veg. Suède. Gothland. 1867. 83).

Norwegen: Drontheim, Christiania (F.C. Schübeler in lit.).

Dänemark.

Bukowina. Ungarn: bei Mehadia und auf dem Damogled. Im Biharia-Gebirge cultivirt (Kerner, Pflanzenleben der Donauländer. 1863. S. 144).

Serbien (liefert den Brantwein Slivoviza).

Moldau und Wallachei allgemein cultivirt (romanisch: Persche).

Ganze Wälder im österreichisch-türkischen Grenzland (Hehn l. c. 332).

Griechenland (genannt Damaskinia); erträgt sehr schlecht das attische Klima und wird wenig cultivirt (v. Heldreich in Momms. griech. Jahreszeit. 1877. p. 581).

Süd-Italien: Amalfi.

Insel Sardinien in der Region der Urwälder. (Maltzan in Flora 1871. p. 189).

Scheint in Spanien und England zu fehlen.

Schweiz: am Luzerner See und sonst.

Deutschland überall; bei Pyrmont anscheinend schon vor 1500 Jahren cultivirt (R. Ludwig). Luxemburg (Queschier für Zwetschenbaum). Berleburg im Sauerland bei 1388 p. Fuss am Spalier; dagegen nicht mehr auf dem benachbarten Hoheroth (circa 1700 p. F.); Reifenberg im Taunus (2010 F.). Höchstes Vorkommen in der Nahe-Gegend: Wildenburg (2300 F.), wo sie aber selten mehr reif wird; Schwarzwald: Freudenstadt

*) S. auch meine Untersuchungen Spec. Var. Giessen 1869. S. 148.

(2249 F.); Süd-Bayern (3024 F.). Innsbruck, Meran, Adelsberg in Krain.

Rosenbach, um 1630 Professor in Herborn, erzählt, man beziehe sie getrocknet aus Ungarn, fange jedoch auch an, sie in diesen Gegenden zu ziehen, jedoch nicht mit dem besten Erfolge.

Frankreich: Paris, Bayonne, Tours. — Im nordwestlichen Frankreich als »Quetsche« ein bedeutender Handelsartikel für den Export (Regel's Gartenflora 1871. S. 57). Metz (H.). Nicht in Lyon. Massenhaft bei Agen (Prunes d'Agen) und Bordeaux, braunroth (Oberdieck, Wiener Obst- und Garten-Zeitung. 1877. S. 111).

Belgien überall (genannt Ketsch).

Afrika: Madera.

Nord-Amerika: Rochester. In Missouri schlecht, ausartend; in Californien neben Limonen und Feigen. Durango in N.-W.-Mexico.

Australien: In Südaustralien in Gawler trefflich gedeihend. (Schluss folgt.)

Zur Entwickelungsgeschichte der Sporogonien von Andreaea und Sphagnum.

Vorläufige Mittheilung

von

Martin Waldner.

Auf Anregung meines verehrten Chef's, Herrn Prof. Leitgeb, hatte ich mir im heurigen Frühjahre zur Aufgabe gestellt, die Entwickelungsgeschichte der Sporogone von *Andreaea* und *Sphagnum* zu studiren. Für *Andreaea* handelt es sich hauptsächlich nur um Beantwortung der durch die Untersuchung E. Kühn's offen gelassenen Frage: Gehört die Sporenschicht ihrer Anlage nach dem »Grundquadrate« oder der Wandschicht an? während eine abermalige Nachuntersuchung der Sporogon-Entwickelung von *Sphagnum* gewiss um so wünschenswerther erscheinen musste, als gerade für dieses Genus wegen der unvollständigen Angaben Schimper's die wichtigsten Anhaltspunkte für eine Vergleichung mit den übrigen Laub- und Lebermoosen fehlten.

Die Arbeit ist zu Ende geführt und wird demnächst erscheinen. Die erhaltenen Resultate sind folgende:

Andreaea.

1. Die Zahl der durch Spitzenwachsthum mittels zweischneidiger Scheitelzelle gebildeten Segmente ist eine innerhalb enger Grenzen variirende, 11 bis 13.

2. Die Anlage der Sporenschicht beginnt im drittältesten Segmente und es werden hierzu überhaupt nicht mehr als drei (höchstens vier) Segmente verwendet.

Die zwei ältesten Segmente bilden mit dem Basaltheile der Fruchtanlage den Fuss des Sporogons, die übrigen (6—8) die sterile Spitze der Kapsel.

3. Die Sporenschicht gehört dem »Grundquadrate« (»Endothecium« Kienitz-Gerloff) an und wird von demselben durch die erste Tangentialtheilung abgeschieden.

4. Der äussere und innere Sporensack entstehen durch secundäre Theilungen in der Kapselwand, resp. der Columella.

Sphagnum.

1. Die befruchtete Eizelle theilt sich durch eine Querwand in zwei Hälften; in der unteren, basalen Hälfte treten nur mehr wenige und unregelmässige Theilungen auf, die obere ist die eigentliche Anlage des Sporogons.

2. Das Spitzenwachsthum geschieht durch Querwände; die Zahl der hierdurch gebildeten Querscheiben ist eine geringe, 6—8; das ganze übrige Längenwachsthum des Sporogons wird durch intercalare Theilungen innerhalb der Stockwerke vermittelt.

3. Jedes Stockwerk (einschliesslich der Scheitelzelle) zerfällt, vom ältesten bis zum jüngsten fortschreitend, durch Kreuztheilung in vier Quadranten; die Theilungslinien zweier unmittelbar über einander liegender Stockwerke schneiden sich unter Winkeln von 45°.

4. In jedem Quadranten erfolgt die Sonderung in Innen- und Aussenzellen (»Grundquadrat« und »peripherische Wandschicht« Kühn) entweder durch zwei Theilungsschritte, wie bei den meisten Laubmoosen, oder durch einen, wie bei *Ephemerum* (Vouk.).

5. Die Innenzellen (das Grundquadrat Kühn's) sind die Anlage der Columella, die Aussenzellen (die peripherischen, das Grundquadrat umgebenden) bilden die Sporenschicht und die Kapselwand.

6. Die Abscheidung der Sporenschicht von der Wandschicht geschieht durch die erste Tangentialtheilung in derselben.

7. Der äussere und innere Sporensack bilden sich durch secundäre Theilung aus der Kapselwand, resp. der Columella.

8. In die Sporenbildung werden nur die drei obersten Stockwerke (einschliesslich der Scheitelzelle) einbezogen, während die übrigen mit dem basalen Theile der Fruchtanlage den bulbösen Fuss und den Hals des Sporogons bilden.

9. In den reifen Kapseln aller von mir untersuchten Arten als: *Sphagnum acutifolium* Ehrh., *cuspidatum* Ehrh., *cuspidatum* var. *plumosum*, *rigidum* Schimper waren stets nur einerlei Sporen vorhanden.

10. Bei *Andreaea* wie bei *Sphagnum* sind die befruchtete Eizelle sowohl, wie ziemlich weit fortgeschrittene Embryonen stets von einer hyalinen, coagulirten Schleimmasse umgeben, die Protein-Reaction

zeigt und in einen Fortsatz ausgezogen ist, der in den Archegonienhals so weit hineinreicht, als derselbe nicht gebräunt erscheint; ein oder mehrere Spermatozoiden finden sich stets in dieser Schleimmasse eingebettet.

Personalnachrichten.

Von Herrn Professor H. Baillon erhielt der Unterzeichnete einen Brief, welcher ihm zwei Fragen stellt: 1) Quel est le nom qu'indique la signature B. placée à la fin d'un article relatif à ma notice sur les Olinia (Bot. Zeitung. 1879 S. 141). 2) Quand un auteur est calomnié dans votre journal, lui accordez-vous le droit de répondre?

Auf die erste Frage ist ohne Bedenken zu antworten, dass das B. unter jenem Artikel Herrn Prof. Buchinger in Strassburg bedeutet.

Die zweite Frage supponirt die Möglichkeit einer verneinenden Antwort. Ein Mann, der mir ohne jede Veranlassung andeutet, er halte es für möglich, dass ich ihm zur Vertheidigung gegen eine von mir zugelassene Verläumdung das Wort abschneide, nimmt mir hierdurch die Möglichkeit, mit ihm persönlich zu verkehren, also ihm privatim zu antworten. Da ich keinen Weg zu persönlicher Vermittelung habe, und da völliges Stillschweigen zu Missverständnissen führen könnte, welche ich vermeiden will, so bleibt mir nichts übrig, als die Antwort hiermit öffentlich zu geben. Der Leser der Bot. Ztg. wird selbst entscheiden können, ob in dem incriminirten Artikel S. 141 eine Verläumdung enthalten ist oder nicht. Für die Hauptfrage ist das hier gleichgültig. Wer aber mit der Red. der Bot. Ztg. zu thun gehabt hat, wird wissen, dass dieselbe eine sachlich und anständig gehaltene, wenn auch noch so scharfe Polemik nie zurückgewiesen hat; und Niemand, der, wie Herr Baillon, mit der Red. der Bot. Ztg. noch nichts zu thun gehabt hat, ist berechtigt, die Vermuthung auch nur anzudeuten, dass hier irgendwie einseitige Parteipolemik betrieben oder begünstigt wird. Ich meinerseits habe nie Veranlassung gehabt, in den Controversen zwischen Herrn Baillon und Herrn Decaisne Partei zu nehmen, zumal ihr sachliches Interesse ein sehr untergeordnetes ist. Was die persönliche Seite dabei betrifft, so liegt mir diese ganz fern. Ich gestehe aber allerdings, dass ich zu Denjenigen gehöre, die an der Form, in welcher der Autor der Errores Decaisneani polemisirt, einen Ekel haben; und ich glaube, ich befinde mich damit in guter Gesellschaft. de Bary.

Im Mai d. J. starb zu Rom, 80 Jahre alt, die Gräfin Elisabeth Fiorini-Mazzanti, seit 1823 als Schriftstellerin und Sammlerin auf dem Gebiete der Kryptogamen geschätzt.

Der bisherige ausserordentliche Professor an der Universität Strassburg, Hermann Graf zu Solms-Laubach, ist als Grisebach's Nachfolger zum ord. Professor der Botanik und Director des bot. Gartens an der Universität Göttingen ernannt worden.

Prof. A. Borzi in Vallombrosa ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Messina ernannt.

Die Stelle eines Assistenten am botanischen Institut zu Tübingen ist dem Dr. Hilburg übertragen worden.

Die englischen Journale melden den Tod von David Moore, Director des Glasnevin Bot. Garden in Dublin, Verfasser der Cybele Hibernica, der Synopsis of Irish Mosses, Report on Irish Hepaticae etc., geb. zu Dundee, 72 Jahre alt; und von Tilbury Fox, dem eifrigen Forscher über Haut- und Haarkrankheiten und ihre Beziehung zu Pilzen, welcher im Alter von 43 Jahren zu Paris plötzlich verstarb.

Als Nachfolger David Moore's ist sein Sohn, F. Moore, zum Curator des Glasnevin Bot. Garden ernannt; sein Nachfolger am College Bot. Garden in Dublin ist Herr F. W. Burbidge.

Neue Litteratur.

Flora 1879. Nr. 16. — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.). — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.). — A. Hansen, Vorläufige Mittheilung.

— **Nr. 17.** — L. Čelakovský, Zur Gymnospermie der Coniferen. — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.).

— **Nr. 18.** — L. Čelakovský, Zur Gymnospermie der Coniferen (Schluss). — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

— **Nr. 19.** — J. Müller, Lichenologische Beiträge. — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.). — W. Nylander, Circa Lichenes vitricolas notula.

— **Nr. 20.** — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.). — K. A. Henniger, Die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.). — H. Leitgeb, Ueber Bilateralität der Prothallien.

Hedwigia 1879. Nr. 6. — Winter, Aufforderung und Bitte an alle Mycologen. — Schröter, *Protomyces graminicola*. — Repertorium.

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1879. Nr. 6. — Menyhárth, *Roripa Borbasii*. — Kerner, Zur Geschichte der Pflanzenwanderung. — Borbás, Ueber Epilobien. — Vacotinovic, Novae Quercuum formae. — Zuckel, Zusammenleben von Moos und Flechte. — Schulzer, Mycologisches. — Solla, Botanisches aus Kärnthen. — Litteraturbericht. — Correspondenz u. s. w. — **Nr. 7.** — Hackel, Zur Oesterreichischen Gramineen-Flora. — Kerner, Zur Geschichte d. Pflanzenwanderung. — Wawra, Diagnoses plantarum Brasiliensium. — Vatke, Plantae Africanae. — Solla, Ausflug nach Rovigno. — Antoine, Schomburgk's Bericht. — Uechtritz, *Arabis muralis* und *A. sudetica*. — Litteraturbericht. — Correspondenz u. s. w.

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin. 1879. Nr. 3. 18. März. — P. Ascherson, Ueber die Wirkung der Frucht von *Sideroxylon dulcificum*. — **Nr. 4. 15. April.** — Id., Beitrag zur Flora Aegyptens als Ergebniss seiner beiden Reisen nach den Oasen der Libyschen Wüste sowie der des Dr. Schweinfurth nach der Grossen Oase. — **Nr. 5. 20. Mai.** — Wittmack, Cecidien von *Salix Caprea*. — Eicheln aus Buitenzorg. — Milchsaft von *Cariea Papaya*. — P. Ascherson, Ueber Meerphanerogamen.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten etc. Juni 1879. — F. Tschaplowitz, Unters. über die Lagerreife des Kernobstes. — Gärtnerisches.

Siebenter Bericht des bot. Vereins zu Landshut. Landshut 1879. 8°. — J. Ferchl, Flora von Berchtesgaden (S. 1–92). — F. Stephani, Deutschlands Jungermannien in Abbildungen nach der Natur gezeichnet, nebst Text (S. 93–164, mit 31 Tafeln).

— F. von Thümen, Verzeichniss der um Bayreuth in Oberfranken beobachteten Pilze (S. 165-212).

Verhandlungen der Schweizerischen naturf. Ges. zu Bern am 12.—14. Aug. 1878. Bern 1879. 8°. — Bot. Inh.: O. Heer, Versteinerungen von der letzten engl. Polar-Expedition. — Mühlberg, Ueber *Roesleria hypogaea*. — Schnetzler, Ueber Farbstoffe und Gerbstoffe in Pflanzen. — Cramer, Bildungsabweichungen an Staubgefässen und Samenanlagen. — Schär, Japanische Droguen. — Micheli, Geogr. Verbreitung der Alismaceen im weiteren Sinne. — C. De Candolle, Keimfähigkeit von Samen nach Einwirkung hoher Kältegrade. — L. Fischer, *Puccinia Malvacearum*. — A. v. Planta, Forschungen im Haushalte der Bienen — enthaltend Pollen-Analysen. — Fr. Roux, Sur quelques maladies de la vigne.

Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, herausgegeben von E. Wollny. Bd. II. Heft 4. 1879. — J. Möller, Ueber die freie Kohlensäure im Boden. — W. Detmer, Physiol. Unters. über den Keimungsprocess. III. — A. v. Liebenberg, Ein neuer Keimapparat. — F. v. Höhnel, Ueber die Wasserverbrauchsmengen unserer Forstbäume mit Beziehung auf die forstlich-meteorol. Verhältnisse.

The Journal of botany british and foreign, ed. by H. Trimen and S. L. M. Moore. **Nr. 199. July 1879.** Inhalt: O. Forbes, Notes on the *Cocos nucifera*. — Townsend, *Vulpia ambigua* und *V. ciliata*. — Leresche et Levier, Decas plant. nov. in Hispania collect. — Bennett, Polygaleae Americanae etc. (Schluss). — Howse, Cryptog. Flora of Kent. Fungi (Forts.). — New genera and species etc. (Forts. vergl. p. 486). — **Nr. 200. August 1879.** — Moore, *Mellera*, a new genus of trop. African Acanthaceae. — Baker, Synopsis of the genus *Aechmea* (Schluss). — Howse, Crypt. Fl. of Kent Fungi (Forts.).

Anzeigen.

Herbarien-Verkauf.

Der Unterzeichnete, welcher sich schon seit Jahren nur noch mit Moosen und Algen beschäftigt, beabsichtigt seine übrigen Sammlungen und zwar **zunächst** das **Phanerogamen-Herbar** zu verkaufen. Dasselbe ist sehr gut erhalten, geordnet nach **Endlicher's Enchiridion** (Class. X–LXI) und enthält etwa **7500** möglichst richtig bestimmte Arten, gebunden in 65 starken Mappen, die Arten in Gr.-Folio-Bogen von weissem Druckpapier, die Gattungen in blauen Umschlagbogen mit Ueberschrift und Ordnungsnummer nach Endlicher. In der Sammlung sind nicht nur die meisten Länder der Erde, sondern auch fast alle natürlichen Familien vertreten, indem bei Anschaffung exotischer Sammlungen besonders hierauf Rücksicht genommen wurde. Zur Beurtheilung der Reichhaltigkeit der Sammlung mögen folgende Angaben dienen:

1. Europäische Pflanzen, theils in der Pfalz, Ober-Baden, den Schweizer, Salzburger und Tiroler Alpen und Ober-Italien selbst gesammelt, theils mitgetheilt von **Bausch, Spach, Hohenacker** u. A. aus allen Theilen Europa's, ferner die Sammlungen italienischer Pflanzen von **Cesati** und **Savi**, istrische und dalmatinische von **Noë, Schulz** und **Tetter**, griechische von **Heldreich**, pyrenäische von **Bordère**, spanische von **Pedro del Campo**, englische von der **Bot. Society** in London, aus Finland und Lappland von **Brotherus**, sowie die meisten Centurien des Herbarium normale Germaniae et Galliae von **F. Schulz** u. s. w.

2. Asiatische Pflanzen, gesammelt in Arabien von **W. Schimper**, in Ostindien von **Metz**, in Java von **Zollinger**, Ceylon von **Thwaites** u. s. w.

3. Afrikanische Pflanzen, aus Algerien, Tunis, Tripolis u. Egypten von **Jamin, Kralik, Lorent, W. Schimper**, aus Abyssinien und Aethiopien von **W. Schimper** u. **Kotschy**, von den canarischen Inseln von **Webb**, aus Madagascar u. den Mascarenen von **Pervilé**, u. besonders reichhaltige Sammlungen vom Cap (mitgetheilt aus dem Herbar von **Zeyher** sen.) von **Zeyher** u. **Ecklon** u. s. w.

4. Amerikanische Pflanzen, aus Labrador von **Wenk**, den Ver. Staaten von **Engelmann** u. **Bauer** (sehr reichhaltige Sammlung), aus Mexico von **Schaffner**, aus Cuba von **Ramon de la Sagra**, aus Surinam von **Kappler** u. **Hostmann**, aus Brasilien von **Clausen**, aus Peru, Chile u. s. w. von **Lechler**.

5. Australische Pflanzen, aus Neu-Holland von **La Billardière** (mitgetheilt von **Webb**) und von **Rietmann** (reichhaltige Sammlung).

Ausserdem **Pflanzen** aus verschiedenen **botanischen Gärten** und namentlich die meisten Lieferungen von **Hohenacker, Plantae officinales** u. **mercatoriae** mit den gebräuchlichen Theilen der betr. Pflanzen, theils zur Sammlung gehörig, theils aus Apotheken angeschafft.

Von den einzelnen Familien sind besonders vertreten die Compositae (in Folge Mittheilungen von **C. H. Schulz** Bipont.), Leguminosae, Myrtaceae, Melastomaceae, Orchideae, Ensatae, Proteaceae, Ericaceae etc.

In Kauf werden, zugleich als Kataloge dienend, mit abgegeben: **Endlicher**, Enchiridion. — **Steudel**, Nomenclator ed. 2. — **Koch**, Synopsis.

Der Preis ist, um einen raschen Verkauf zu ermöglichen, auf **nur 1200 Mark baar** festgesetzt; Verpackungs- und Transportkosten trägt Käufer.

Schliesslich erklärt sich auch der Unterzeichnete bereit, wegen des Verkaufs folgender weiterer Sammlungen in Unterhandlung zu treten, nämlich:

1. Gefässkryptogamen, in vier starken Mappen, enthaltend die in obigen Sammlungen mit herausgegebenen Filices, viele Mittheilungen von **Milde** und manche exotische Seltenheiten, z. B. *Danaea*, *Azolla*, *Helminthostachys*, viele Baumfarne etc.

2. Flechten, in 7 grossen Cartonschachteln, viele **Rabenhorst**'sche Lieferungen, Mittheilungen v. **Stizenberger** aus den Sammlungen v. **Körber, Arnold** etc. Die Flechten aus d. Kryptog. Badens u. d. Schweiz, ferner vom Cap, N.-Seeland, Westindien etc. enthaltend.

3. Pilze, in 22 grossen Quart-Mappen, ebenfalls viele Centurien von **Rabenhorst**, die Kryptogamen Badens u. d. Schweiz u. namentlich viele in d. Umgebung von Constanz selbst gesammelte höhere Pilze enthaltend; gegen 1600 Arten, etwa 160 Agarici.

Freiburg (Baden), den 7. August 1879.

F. Sauerbeck, Oberlandesgerichtsrath,
Gartenstrasse 6, vom 11. September d. J. an
(42) ist die Adresse: Karlsruhe, Stephanienstr. 57.

Anfang October d. J. erscheint und steht auf Verlangen **gratis** und **franco** zu Diensten:

Antiquarischer Katalog Nr. 133

enth. die Bibliothek des Herrn Prof. Dr. Grisebach in Göttingen, Werke aus dem Gebiete der Botanik.

(43) **List & Francke,** Buchhändler in Leipzig.

van Hengel & Eeltjes, Buchhandlung in **Rotterdam,** offeriren und sehen Geboten entgegen: **Species Filicum.** Being description of the known Ferns etc. With numerous figures by **W. Jackson Hooker.** 5 vols. 1846—1864. Leinwand. (44)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 38.** 19. September 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: H. Hoffmann, Culturversuche (Schluss). — P. Falkenberg, Ueber endogene Bildung normaler Seitensprosse in den Gattungen Rytiphloea, Vidalia und Amansia. — **Litt.:** E. Burnat et A. Gremli, Les Roses des Alpes maritimes. — K. Richter, Untersuchungen über den Einfluss der Beleuchtung auf das Eindringen der Keimwurzeln in den Boden. — E. Lang, Vorläufige Mittheilung von einem neuen Untersuchungsergebnisse bei Psoriasis. — **Sammlungen.** — **Neue Litteratur.**

Culturversuche.

Von

H. Hoffmann.

(Schluss.)

Silene quadrifida L. ♃

Floribus lacteis, variat in udis alpium graniticarum petalis margine contiguis, quandoque roseis (Koch, Syn. 114). Nach einer Bemerkung in Flora 1865 S. 423 — wo wohl durch Versehen *quadrifolia* geschrieben ist — soll die Blume durch den Kalkgehalt des Gebirges im Salzburgischen röthlich werden.

I. Ich cultivirte die Pflanze 1871 aus Samen in einem Topfe und verpflanzte dieselben dann — nach Befreiung der Wurzeln von der anhaftenden Erde — im August blühend (weiss) in ein Mörtelbeet. Die weiterhin — bis Ende September — erschienenen Blumen waren gleichfalls weiss. 1872 erschienen mehrere hundert Blüthenstengel mit weissen Blüthen, einzelne aber blassrosa inmitten der anderen auf besonderen Stengeln. 1873: blühte von Ende Mai bis Mitte Juli, immer weiss.

II. Zur Vergleichung wurde eine Cultur derselben Pflanze auf einem kalkarmen Gartenbeete unternommen (1871). Die Stöcke blühten 1872 sämmtlich weiss, und zwar war ihr ganzes Gedeihen ebenso gut wie sub I.

III. Samen von Petersburg. Aussaat 1874. Blüthen weiss. 1875 und 1876 ebenso.

IV. Samen von München. Saat 1874. Blühte weiss 1875 und 1876. Ebenso 1877: 3 Pflanzen.

V. Samen von IV 1875 lieferten nach Einsaat auf einen Topf, welcher oben mit 3 Cm. Mörtel bedeckt war, in 1877 blühende Pflanzen; abermals weiss.

VI. Gegenprobe: Samen von IV 1876 lieferten auf kalkarmer Erde in 1878 weissblüthige Exemplare. Petala anfangs hier nicht vier-, sondern zweizähnig; Samen normal cristatociliat. Vom Juli ab waren die Petala normal, vierzähnig. Ebenso 1879.

Triticum turgidum L. ☉☉

(S. Bot. Ztg. 1877 S. 304.)

I. Form: mit grauen, behaarten Spelzen; zweizeilig. Cultivirt ab 1865. Entstehung unbekannt (s. Unters. S. 161 a). Aussaat im Herbst. Erschien stets unverändert wieder, was bei der hier gewöhnlich stattfindenden Selbstbefruchtung kaum auffallend sein dürfte. 1869 wurden drei Aehren ausgereift, deren eine in einen Florbeutel eingeschlossen war (ab 6. Juli), also unter Ausschluss von Insectenhülfe. Auch hier keine Aenderung. 1870 wenige Pflanzen, unverändert. 1871: 35 Aehren, sämmtlich unverändert. — 1872: Die Antheren treten fast alle aus, meist zwar trocken und leer, viele aber noch gelb, frisch, nur oben offen und noch etwa zu $^2/_3$ des Raumes voll Pollen. Es kamen 80 Aehren, welche sämmtlich behaart waren wie bisher; ferner zwei Kümmerlinge, welche nur schwach und enger anliegend behaart waren. Also beginnende Variation! (Diese Varianten brachten indess nur taube Samen).

Von der Ernte 1871 wurden im Frühling 1872 einige Samen nach Montpellier geschickt und dort unter Leitung von Ch. Martins cultivirt (auf gewöhnlichem, und auf sandigem Kalkboden). Das im Herbst erhaltene Ernteproduct zeigte keine Abweichung. Also war das veränderte Klima ohne Einfluss geblieben.

1873. Die Antheren traten vielfach vor. Zehn Aehren stark behaart, wie bisher; wurden beseitigt. Die grosse Mehrzahl (ca. 50)

mehr oder weniger (keine vollkommen) kahl, dabei die Aehren meist dünner, grannenlos oder nur oben begrannt, mehr oder weniger grau.

Im Vergleiche zu II ist zu bemerken, dass diese Form von Anfang an weniger stark begrannt, dünner und undeutlicher vierzeilig war, als II; ausserdem weit weniger dicht. Die Spiculae bei I mit drei Blumen, bei II mit 4—5. Haare bei II abstehend, bei I mehr anliegend. Grannen bei I nur an einem Blümchen (die anderen schwach), bei II an der Mehrzahl derselben. Das Grau der Farbe schwankt an Intensität auf und ab, worauf die Regenverhältnisse zur Zeit des Ausreifens und der Ernte von merkbarem Einfluss sind. Bei II ist die Farbe im Allgemeinen reiner, gelber. Cultur immer an derselben Stelle auf gutem Boden.

1874: 30 Aehren, sämmtlich behaart, nicht verändert gegen früher. 1875: über 300 Aehren, alle behaart, zwei- bis vierzeilig, Zeilen undeutlich. 1876: 30 Aehren, alle behaart, zweizeilig und typisch; unten schwach, oben lang begrannt. 1877: 103 Aehren, graulich behaart, ziemlich zweizeilig; 1878: 123 Aehren, ziemlich zweizeilig, alle behaart. 1879: 110 Aehren, ebenso.

II. Form: mit behaarten, strohgelben Spelzen, vierzeilig. Entstehung unbekannt. Cultur ab 1865. Herbstsaat (s. Unters. S. 161 b). Auch diese kam stets im Wesentlichen unverändert wieder; doch in 1866 und 1867 fast zweizeilig. 1869 kamen 12 Pflanzen mit 30 Aehren; drei Aehren, welche gut reiften, waren am 6. Juli in Florbeutel eingeschlossen, ehe noch eine Anthere von aussen sichtbar war. Also Selbstbestäubung (wenigstens bezüglich des einzelnen Blüthenstandes), wodurch die Reinheit der Zucht in hohem Grade gesichert ist.

Auch diesmal war das Product unverändert. 1870 erschienen 27 unveränderte Aehren; ein Stich ins Grauliche ist vielleicht zu erwähnen, der anfangs nicht vorkam, selbst bei voller Reife. Also Annäherung an vorige Sorte. 1871 erschienen 25 Aehren, undeutlich vierzeilig, sämmtlich hirsut, strohgelb. — 1872: 45 Aehren, wie bisher.

1873: Aehren dicker als sub I, stark behaart und begrannt, Grannen in vier deutlichen Zeilen, Farbe graulich strohgelb, also unverändert wie von Anfang an. Die Antheren traten zum Theil hervor. Im Ganzen 43 Halme mit Aehren. — 1874: 40 Aehren, unverändert wie zu Anfang. — 1875: alle Aehren zottig, entschieden vierzeilig; 59 Pflanzen. — 1876: 120 Aehren, alle behaart und strohfarbig, unverändert, vierzeilig. — 1877: 220 Aehren, vierzeilig, alle behaart, strohgelb. (Der Unterschied der Zeilenzahl zwischen 2 und 4 ist nicht sonderlich scharf ausgesprochen.) — 1878: 156 Aehren, vierzeilig, behaart. 1879: 106 Aehren, ebenso.

Cultur immer auf derselben Stelle, auf schlechtem Boden, weit entfernt von Nr. I.

Als Gesammtresultat ergibt sich, dass diese beiden Weizensorten in 14 Generationen sich, von vorübergehenden kleinen Schwankungen abgesehen, im Wesentlichen gleich geblieben sind.

Anmerkung.

B. Syme führt an, dass bei *Triticum* die Narben bestäubt werden, ehe die Antheren austreten. (Journal of Bot. 1871. p. 373.) S. auch Körnicke (m. Unters. S. 160). Delpino bemerkt darüber Folgendes: Bei *Triticum vulgare* ist Selbstbestäubung möglich, sogar Regel; aber Fremdbestäubung nicht ausgeschlossen. Daher Hybridation wohl möglich (gegen Morren); darum ist massenhafte (oder isolirte H.) Cultur eventuell erforderlich für Reincultur. Die Stigmata treten indess nicht aus, doch ist die Blüthe kurze Zeit offen, während die Antheren austreten und explodiren (S. 7); 1/3 des Pollens fällt dabei auf die eigenen Narben, der Rest in die Luft. (Bollet. comiz. agrar. parmense 1871. Marzo; Bot. Ztg. 1871. S. 539). S. des Etangs sah am Weizen frühmorgens die Blüthe sich öffnen und (nach vollzogener Pollenausstreuung und Austritt der Antheren, welche nun überhängen) sich wieder schliessen (Bullet. soc. bot. Frc. 1870. Sess. extr. p. XXVI). Hildebrandt bemerkt: Sebstbestäubung ist hier nur untergeordnet gegenüber der Fremdbestäubung durch Wind und Herabfallen des Pollens. Die Blüthen schliessen sich bald, die Antheren hängen dann daraus hervor. (Berl. Akad. Monatsber. 31. Oct. 1872 S. 751.)

Ich selbst habe beobachtet, dass die Antheren beim Austreten nicht sofort alles Pollen verlieren.

Ueber endogene Bildung normaler Seitensprosse in den Gattungen Rytiphloea, Vidalia und Amansia.

Von

P. Falkenberg.

(Aus den Nachrichten von der k. Ges. der Wissenschaften u. d. G. A. Univ. zu Göttingen. 1879. Nr. 11.)

Als ich vor zwei Jahren in Neapel die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung der dortigen Rhodomeleen begann zum Zweck einer monographischen Bearbeitung der Vertreter dieser Familie im Golf von

Neapel, waren es die bei den Rhodomeleen besonders interessanten morphologischen Verhältnisse, auf welche Kny*) aufmerksam gemacht hatte, die mir diese Florideenfamilie als besonders günstig für eine vergleichende Untersuchung erscheinen liessen. Es war zu erwarten, dass aus der Vergleichung des werdenden Thallus einerseits für die Systematik Merkmale von sichrerer diagnostischer Verwerthbarkeit und grösserer Constanz als die dem Habitus des fertigen Thallus entnommenen sich ergeben würden, dass aber auch andererseits hier Uebereinstimmungen zwischen äusserlich verschiedenen Gattungen hervortreten würden, welche bei weiterer Ausbildung des Thallus durch specifische Wachsthumserscheinungen wieder verwischt werden. Ausser den Rhodomeleen von Neapel hatte ich in jüngster Zeit durch die Güte des Grafen Solms Gelegenheit, auch einige hierhergehörige Gattungen der südlichen Hemisphäre zur Vergleichung in den Kreis meiner Untersuchungen hineinzuziehen und hoffe ich die Ergebnisse derselben demnächst in ausführlicher Weise an anderer Stelle mittheilen zu können. Hier möchte ich nur kurz auf einen Bildungsvorgang in der Wachsthumsgeschichte mancher Rhodomeleen aufmerksam machen, der ein besonderes Interesse bietet, nämlich auf die endogene Anlage normaler Thalluszweige bei den Gattungen *Rytiphloea*, *Vidalia* und *Amansia*. Denn die Zahl der bekannten Fälle einer derartigen Bildungsweise ist eine sehr beschränkte, seit Famintzin**) und Janczewski***) nachgewiesen haben, dass die bisher als endogene Bildungen angesprochenen Seitensprosse der Equiseten exogenen Ursprungs sind. Sieht man von den Wurzeln und den aus älteren Gewebetheilen hervorgehenden, überzähligen Zweigen ab, so bleibt nur noch ein Fall übrig, wo in streng acropetaler Reihenfolge aus der Stammspitze endogene Zweige entstehen, welche für den gesammten Habitus der Pflanze bestimmend und für das Auftreten von Fructificationsorganen nothwendig sind. Eine solche endogene Sprossbildung hat Leitgeb†) für eine Anzahl von Lebermoosen nachgewiesen, aber von dieser sowie von allen übrigen bekannten Fällen endogener Sprossentwickelung unterscheidet sich der gleiche bei den genannten Rhodomeleen-Gattungen beobachtete Vorgang darin, dass durch das Auswachsen der endogen angelegten Seitensprosse auch nicht eine einzige Zelle des Hauptsprosses zerstört oder auch nur in ihrer Existenzfähigkeit bedroht wird, so dass in einem späteren Entwickelungszustand keinerlei Spuren von zerstörten Geweberesten auf die endogen erfolgte Anlage der Seitensprosse hinweisen und nur die Verfolgung der Entwickelungsgeschichte über die endogene Entstehungsweise derselben Aufschluss zu geben vermag.

Constatirt wurde die endogene Sprossbildung an *Rytiphloea pinastroides* und *R. tinctoria*, an *Vidalia volubilis* und *Amansia glomerata*. Im Habitus der vier genannten Species treten wesentliche Differenzen auf. Bei *R. pinastroides* ist der Thallus stielrund und trägt im Jugendzustand in mässigen Abständen je zwei in fast gleicher Höhe inserirte Seitenäste. Von *R. pinastroides* unterscheidet sich die zweite *Rytiphloea*-Species *R. tinctoria* durch einen schmal bandförmigen flachgedrückten Thallus und durch alternirende Stellung der Seitenäste. Bei *Vidalia volubilis* ist der spiralig gewundene Thallus breit bandförmig ausgebildet und trägt an seinen Rändern scharfe kurze Sägezähne, die bei *Amansia glomerata* wiederum ihrerseits eine schwache Verästelung zeigen. Die randständigen Sägezähne von *Vidalia* und die ihnen entsprechenden randständigen verzweigten Kurztriebe von *Amansia* sind endogen entstandene Seitenäste, welche den ebenfalls endogen entstandenen alternirenden Verästelungen von *R. tinctoria* und den pseudo-opponirten Zweigen von *R. pinastroides* homolog sind.

In den ersten Wachsthumsvorgängen im Vegetationspunkt stimmen die vier genannten Algen vollständig überein. Bei einer regelmässig an ihnen zu beobachtenden stärkeren oder schwächeren Einrollung des Vegetationspunktes sind die von der Scheitelzelle abgeschiedenen Segmente nicht in ihrem ganzen Umfange gleich hoch, sondern sie besitzen die Form eines flachen, schräg abgeschnittenen Cylinders, dessen höchster Theil der convexen Seite des gekrümmten Thallus entspricht. Dieser Höhenunterschied der Segmente wird übrigens während des weiteren Wachsthums des Thallus vollständig ausgeglichen. Zahlreiche der von der Scheitelzelle abgeschnittenen Segmente, die anfangs einen einfachen Zellfaden darstellen, bilden, so lange sie noch ungetheilt sind, unmittelbar unterhalb der Scheitelzelle je einen Ast, indem sie an ihrem oberen Rande und zwar an dem höchsten Theile des Segmentes zu einem kurzen Höcker sich vorwölben, der sehr bald von dem ihn erzeugt habenden Segmente durch eine Wand abgetrennt wird. Diese Wand setzt sich einerseits an die obere Querwand des Segmentes an, andererseits an der convexen Thallusseite an die freie Aussenfläche des Segmentes. Die so von der Segmentzelle abgegliederten Aeste, welche in einer einzigen Längszeile auf der convexen Seite des Thallus angeordnet sind, entwickeln sich entweder zu Antheridien, zu Kapselfrüchten oder zu reichverzweigten, früh abfallenden Haarbüscheln, aber niemals zu vegetativen Aesten.

*) Ueber Axillarknospen bei Florideen. 1873.

**) Famintzin, Ueber Knospenbildung bei Equiseten. Mélanges biologiques de l'Acad. des Sc. de St. Pétersbourg. T. IX. 1876.

***) Janczewski, Rech. sur le développement des bourgeons dans les Prêles. Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Cherbourg. T. XX. 1876.

†) Leitgeb, Untersuchungen über Lebermoose. Heft II. S. 23 ff., S. 35.

Erst nachdem der Asthöcker durch die Bildung einer Membran zwischen ihm und der Hauptmasse des Segmentes selbständig geworden ist, treten in der letzteren parallel zur Längsaxe des Thallus successive fünf excentrische Wände auf in der von Nägeli*) für *Polysiphonia* und *Herposiphonia* mitgetheilten Weise. Hierdurch zerfällt der nach der Astbildung übrigbleibende Theil des Segmentes in sechs Zellen, nämlich in eine centrale Zelle und fünf, den ganzen Umfang des Segmentes einnehmende peripherische Zellen. In gleicher Weise findet der Zellbildungsprocess auch in jenen Scheitelsegmenten statt, welche einen Ast vorher nicht erzeugt haben.

Ebenso constant wie die Zahl der peripherischen Zellen ist auch die Orientirung derselben im Thallus. Wenn man nämlich die eingerollte Thallusspitze und damit zugleich die einzelnen Segmente durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt denkt, so würde diese Halbirungsebene in jedem einzelnen Segmente auf der convexen Seite des Thallus mit der Scheidewand zwischen den beiden zuerst gebildeten peripherischen Zellen zusammenfallen, auf der concaven Seite dagegen die zuletzt entstandene fünfte peripherische Zelle in zwei Hälften zerlegen.

Erst nachdem die Segmente in die Centralzelle und die fünf peripherischen Zellen zerlegt sind, geht die weitere Entwickelung bei den vier genannten Arten in verschiedener Weise vor sich. Am einfachsten verhält sich *R. pinastroides*, bei der unmittelbar nach Anlage der sechs Zellen eines Segmentes der Berindungsprocess anhebt. Die fünf peripherischen Zellen wachsen in radialer Richtung und auf ihrer der Thallusoberfläche zugewendeten Seite werden durch mehrere schräg gerichtete Wände die oberflächlichen Theile der Zellen als selbständige Zellen abgeschnitten. So zerfällt jede der peripherischen Zellen in eine innere Zelle (Pericentralzelle), welche nach Lage und Dimensionen der jungen peripherischen Zelle entspricht und einige Rindenzellen, welche die Pericentralzelle an der Thallusoberfläche bedecken. In diesen Rindenzellen wiederholt sich der Berindungsprocess noch mehrfach in analoger Weise.

In der Zeit, wo der Berindungsprocess der peripherischen Zellen eines Segmentes beginnt, lässt sich in manchen Segmenten auch eine weitere Entwickelung der allseitig von Zellen umgebenen centralen Zelle wahrnehmen. Dieselbe verlängert sich an ihrem oberen Ende, biegt aber sogleich an der Spitze rechtwinkelig um, wächst dann auf der Grenze zwischen beiden Segmenten nach auswärts und constituirt sich als Scheitelzelle eines neuen Astes. Die erste Segmentirungswand tritt an der Stelle auf, wo die auswachsende Centralzelle rechtwinkelig umbiegt; eine zweite

*) Nägeli und Schleiden, Zeitschrift für wiss. Botanik. Heft III und IV (1846) p. 208.

da, wo der junge Ast aus dem umgebenden Gewebe des Thallus an die Oberfläche desselben hervortritt. Diese beiden ersten Segmente bleiben ungetheilt. Erst in dem dritten Segmente, — dem ersten nicht vom Gewebe des Muttersprosses umhüllten Segment — treten die normalen Zelltheilungen auf, welche dahin führen, dass der endogen entstandene Spross in jeder Beziehung als eine Wiederholung des Hauptsprosses erscheint.

Bei *R. tinctoria* folgt auf die Sechstheilung eines Scheitelzellsegmentes nicht unmittelbar die Rindenbildung, sondern es geht dieser erst, der späteren flachen Gestalt des Thallus entsprechend eine flügelartige Verbreiterung des Segmentes voraus. Das Breitenwachsthum der Segmente erfolgt in der Richtung senkrecht auf die schon oben in ihrer Lage genau fixirte Halbirungsebene des Thallus und es betheiligen sich an ihm die peripherischen Zellen des Segmentes mit Ausschluss der zuletzt entstandenen fünften peripherischen Zelle, welche an der concaven Seite des Thallus liegt. In jeder der vier älteren peripherischen Zellen tritt parallel zur Halbirungsebene des Thallus eine Wand auf, welche die peripherische Zelle in zwei Tochterzellen zerlegt; je eine derselben grenzt an die Centralzelle an, die andere ist dem freien Seitenrande des Thallus zugewendet. Von diesen letzteren vier Zellen fungiren zwei am rechten, zwei am linken Thallusrand als Initialen für die Verbreiterung des Thallus, indem in ihnen successive Segmentirungswände parallel zur Halbirungsebene des Thallus auftreten und zwar fortschreitend in der Richtung von der Axe des Thallus gegen den Rand derselben hin. So wächst auf beiden Seiten der Halbirungsebene der Thallus zu einer zweischichtigen Zellplatte aus, deren beide Initialen an dem Thallusrand liegen.

Dieses Randwachsthum erlischt schon frühe bei *R. tinctoria*, während es bei *Amansia glomerata* und *Vidalia volubilis* zur Bildung eines 1—2 Cm. breiten flachen Thallus führt. Dieser bleibt bei den Flachsprossen von *Amansia* unberindet, so dass er mit Ausnahme der Mittelrippe des Thallus, in der die Centralzellen der Segmente liegen, durchweg zweischichtig ist; bei *Vidalia* und *R. tinctoria* dagegen findet eine nachträgliche Berindung statt analog derjenigen bei *R. pinastroides*.

Die erste Anlage der endogenen Sprosse erfolgt bei *R. tinctoria*, *Vidalia* und *Amansia* in derselben Weise wie sie für *R. pinastroides* dargestellt wurde. Da die endogen entstandenen Sprosse aber zwischen zwei solchen peripherischen Zellen des sechstheiligen Segmentes hervorbrechen, aus deren weiterer Entwickelung später die eine flügelförmig verbreitete Hälfte des Thallus hervorgeht, so ist diesen speciellen Verhältnissen entsprechend das Wachsthum der endogenen Sprosse hier ein wenig modificirt. In demselben Maasse,

wie die beiden am Thallusrande gelegenen Initialen für die Verbreiterung des Segmentes nach rückwärts gegen die Mittelrippe des Thallus hin neue Zellen abscheiden, muss auch der schon vorher an die Oberfläche des Thallus gelangte endogen entstandene Ast unter mehrfach wiederholter Segmentirung seiner Scheitelzelle mit der fortschreitenden Verbreiterung des Thallus in seinem Spitzenwachsthum gleichen Schritt halten. So weit die unteren Segmente der endogen entstandenen Aeste bei den drei zuletzt genannten Species von den beiden Zellschichten des flügelartig verbreiterten Thallus bedeckt sind, finden keine weiteren Zelltheilungen in ihnen statt; erst nachdem die definitive Zahl von Zellen für das Breitenwachsthum des Hauptsprosses angelegt ist und der Spitze der endogen gebildeten Sprosse die Möglichkeit der freien Entwickelung gegeben ist, finden in den vom Gewebe des Muttersprosses nicht mehr umhüllten Segmenten die normalen Zelltheilungsprocesse statt. Durch sie werden die endogen entstandenen Aeste bei *R. tinctoria* zu Wiederholungen des Hauptsprosses. Bei *Vidalia* und *Amansia* dagegen bleibt die Hauptaxe der Seitenäste stark verkürzt, so dass an den gewöhnlich sterilen Exemplaren von *Vidalia* die verzweigten Seitenäste nur als konisch zugespitzte Zähne des Thallus erscheinen, bei *Amansia* dagegen die Verzweigungen höherer Ordnung an den Thallusrändern alternirend angeordnete, büschelförmige Astgruppen bilden.

Der endogene Ursprung dieser Aeste, auf deren Auftreten die gesammte vegetative Verzweigung des Thallus beruht, lässt sich an den vier hier besprochenen Algen am entwickelten Thallus um so weniger nachweisen als die verschiedenen Zellschichten der Aeste aufs engste sich anschliessen an die entsprechenden Zellschichten der Hauptsprosse. Die Centralzellen der Seitensprosse sind den centralen Zellen der Hauptsprosse inserirt. Die Pericentralzellen der Seitenäste von *R. pinastroides* stehen in untrennbarem Zusammenhang mit den gleichen Zellen der Hauptsprosse und ebenso verhält es sich mit den beiden Zellschichten in dem flügelförmig verbreiterten Thallus von *Amansia*, *Vidalia* und *R. tinctoria*. Und wo wie bei *Rytiphloea* und *Vidalia* eine Berindung dieser Schichten eintritt, da geht die Rindenschicht der endogenen Seitensprosse unmittelbar in die des Hauptsprosses über.

Die endogenen Sprosse von *Rytiphloea*, *Vidalia* und *Amansia*, deren Entwickelungsgeschichte oben dargestellt wurde, können als adventive Aeste nicht wohl bezeichnet werden, da hiergegen ihre streng acropetale Entstehungsfolge unmittelbar unter der wachsenden Thallusspitze und ihre regelmässige Stellung am Hauptstamm spricht. Zudem ist bei *Vidalia volubilis* die Tetrasporenbildung auf die endogen entstandenen Aeste beschränkt. Endlich aber kommen z. B. bei *V. volubilis* in der That echte Adventiv-Aeste an alten Thallustheilen vor, die aber für den ganzen Habitus der Pflanze unwesentlich sind und sich zudem durch ihre Stellung auf der Mittelrippe des Thallus aufs deutlichste von den normalen endogenen Aesten unterscheiden, welche stets randständig auftreten.

Eine ähnliche endogene Verzweigungsweise im Kreise der Rhodomeleen hatte übrigens schon vor mehr als 30 Jahren Nägeli*) für *Polysiphonia* und *Herposiphonia* angegeben, ohne dass diese Angabe meines Wissens bisher bestätigt worden wäre. In der That entstehen auch die normalen Verzweigungen von *Polysiphonia* niemals endogen, sondern stets exogen, wie ich zum Theil an den gleichen Species, welche Nägeli untersuchte, constatiren konnte. Entweder erfolgt die Anlage der Aeste bei *Polysiphonia* in der Weise, wie ich oben kurz für Haarbüschel, Antheridien und Kapselfrüchte von *R. pinastroides* angab, oder aber in der von Kny beobachteten Form als Achselsprosse aus Basalzellen von exogen entstandenen Haaren. Dass übrigens in abnormen Fällen bei *Polysiphonia* eine Bildung adventiver Aeste aus älteren Thallusabschnitten in der von Nägeli angegebenen Weise möglich ist, soll damit durchaus nicht in Abrede gestellt werden. Wenigstens bewahrt die Centralzelle im *Polysiphonia*-Thallus lange Zeit die Fähigkeit, sich weiter zu entwickeln. So habe ich häufig an verletzten *Polysiphonia*-Exemplaren, deren Spitzen abgerissen waren, beobachtet, dass eine Regeneration der Thallusspitze dadurch herbeigeführt wurde, dass die Centralzelle des letzten unverletzten Segmentes an der Spitze auswuchs und direct als Scheitelzelle fungirte. Dieser Vorgang würde, an unverletzten Pflanzen auftretend, ganz der Entwickelungsweise der endogenen Sprosse von *Rytiphloea*, *Vidalia* und *Amansia* entsprechen, kommt aber unter normalen Verhältnissen in der Weise, wie man nach Nägeli's Angabe glauben sollte, nicht vor.

*) Nägeli, l. c. S. 211.

Litteratur.

Les Roses des Alpes maritimes. Études sur les Roses, qui croissent spontanément dans la chaîne des Alpes maritimes et le département français de ce nom par Emile Burnat et Aug. Gremli. Genève et Bale H. Georg, Libraire-éditeur. 1879. 8°. p. 136.

Die Flora der Seealpen hat eine leidlich alte Geschichte. Allione gab bereits 1755 sein »Specimen primum«, »jam diu inchoatum« und selbst fast erblindet 1789 durch sein »auctarium«, wesentlich gestützt auf die Hülfe des Ignatius Molineri, dessen

unglaubliche Anstrengungen und Verdienste für das grössere botanische Publicum in Allione's Namen untergehen.

Seit jener grossen Zeit der piemontesischen Botanik ist wenig publicirt für die Kenntniss der Seealpen, entsetzlich frevelhaft wenig besonders in der Zeit des hohen Wohlstandes des Königreichs beider Sardinien, wo die Regierung mit vollsten Händen die Vaterlandskunde gefördert haben würde. Die Herbarien Cumino's und der Viale*) scheinen spurlos verschwunden zu sein. In behäbiger Ruhe aufgestapelt liegen im Valentino zu Turin die nur selten consultirten Schätze Allione's, Balbis, Bellardi's, Stire's, Lisa's. In der neueren Zeit, etwa seit 1827, haben Ausländer die Seealpen besucht, besonders v. Charpentier, De Candolle, Avé Lallemant, Dunant, Boissier, Reuter, Reichenbach fil., Bourgeau, Canut, Math. Moggridge, Hawker, Goad, Thuret, Bornet, Goaty, Marcilly, Consolat, Roubert, Reverchon, Hanry, Leresche, Marsili, Ungern Sternberg. Unter den Italienern sind zu nennen: Risso, Barla, Montolivo, Sarato, Lisa, Gennari, Panizzi, Ardoino, Cesati und De Notaris, der Florist. Leider genügt ein Blick in das Genueser Herbar, um sich zu überzeugen, wie rudimentär die Mittel des wackeren Kryptogamographen waren, als er die Flora Liguriens anfasste. Eigentlich sind nur De Notaris' Genueser und besonders Gennari's östlich-seealpine Gewächse von Interesse. So manche Angabe, besonders die der *Saponaria lutea* bedarf der Bestätigung.

1867 erschien Ardoino's Flore des Alpes maritimes und gekauft von vielen jener Herren und Damen, welche im Winter um Nizza und Mentone herumwimmeln, ist sie vergriffen. Gras, dem der verstorbene Ardoino die Herausgabe einer neuen Auflage zugedacht hatte, ist todt. Die Liebenswürdigkeit des glatten Verfassers in der Vorrede entwaffnet fast die Kritik über das kleine Excursionsbuch, das der Verfasser beinahe ohne ein eigenes Herbar (!) anfertigte, wesentlich unter dem Einflusse und mit Hülfe Thuret's und Bornet's, auch Montolivo's und De Notaris'. Leider hatte der juristische Dilettant nicht jene straffe Logik und jene feste Routine, die wir an Neilreich bewundern. Wer gewisse Theile der Seealpen wirklich kennt, nimmt an dem Buche Anstoss. Das düstere moderne Verhängniss der Zerstörung der schönsten Floren durch die gemeine Habsucht gewisser Handelsgärtner, die anstatt mühsamer, aber sicherer Cultur den Raubbau der Vernichtung mit beispielloser Frechheit vollziehen, tritt auch an die Seealpen heran. Die fast nie mit Wurzel zu

*) Die Familie Viale lebt noch in Limone ohne Ahnung über den botanischen Nachlass der Giovanni und C. Viale.

erlangende *Saxifraga florulenta*, welche so sich etwa 12—18 Monate hält, wird zu hohen Preisen angeboten und ein englischer unwissender Sammler verwüstete den Standort des *Lilium chalcedonicum* bei Tenda, anstatt in Holland die billige Zwiebel zu kaufen. Die schönen *Fritillaria Moggridgei* und *Burnaiti* werden bald an den zugänglichen Stellen verschwunden sein. Dieses scheussliche Kapitel verdient eine besondere Bearbeitung, zuder ein reiches Material vorliegt. (Auch die Heuschreckenschwärmen vergleichbaren Züge junger Botaniker bringen schlechte Folgen. Als ich dem besten Kenner der Flora des Mont Cénis meinen Verdruss klagte, *Saussurea alpina* am See nicht gefunden zu haben, sagte mir Herr Bellot achselzuckend: »seit die Association botanique hier war, sah ich keine Spur mehr«). Möchten die Localbotaniker es verstehen, Fremden gegenüber endlich vorsichtig zu werden.

Seit 1871 hat Herr Emile Burnat es sich zur Lebensaufgabe gemacht, die Seealpen zu durchforschen, ein hochbegabter, streng gebildeter, tief gewissenhafter Mann, der nun nach acht Jahren als ersten Ballon d'essai in Gemeinschaft mit Herrn Gremli, dem bekannten schweizer Floristen, uns die vielleicht schwierigste Aufgabe des Werkes, die Bearbeitung der Rosen, darbietet.

Von 136 Seiten sind 42 zur Einleitung verwendet. Es wird Herrn Burnat förmlich wohl, man merkt es, nach so langem Schweigen die Fülle seines Wissens uns mitzutheilen. Mit der vollsten Kenntniss eines Chartographen nimmt er besonders die geographische Frage in Angriff. Wir werden der Cima di Mercantour (vergl. Foglio LXXXI der piemontesischen Generalstabskarte von 1862), deren Höhe von 3167 M. selbst Pensionsdamen erlernen mussten, schonungslos beraubt — es ist ein Maulwurfshügel des Colle di Mercantour — und die Begrenzung der Seealpen wird gegen Balls gewaltige Autorität im Einverständnisse mit dem neuesten Chartographen der Seealpen, dem Grafen Annibale Cornaglia, weit nach Westen gerückt, der ebenfalls die Cima di Mercantour als ein Phantasiegebilde desavouirt (das Strandpublicum bewunderte als Mercantour von der Ferne aus die Argentera) *).

Jede wünschenswerthe Auskunft in Bezug auf Florengeschichte und Morphologie wird gegeben. Die Bewältigung des riesigen Materials, worunter Thuret's Seealpenherbar, ein herrliches Geschenk Bornet's, ist jedenfalls die mit Herrn Gremli verfolgte Aufgabe. Die Verfasser schliessen sich eng, nicht sklavisch an Christ an, dem Herr Burnat vordem die Mittel zu zwei Abhandlungen über die Rosen der Seealpen gewährte. Die 24 Arten aus den Gruppen *Pimpinellifoliae*,

*) Vergl. auch »Écho des Alpes« 1878. p. 285. 1879 p. 84. 1879 p. 147, wo Herrn Burnat gegen Herrn Douglas Fieshfield die Ehre der ersten Veröffentlichung der Thatsache zuerkannt wird.

Canineae, Gallicaeae, Synstylae werden auf das Ausführlichste mit ihren Formen beschrieben. Als neue Varietäten und Arten finden wir: 1. *alpina* L., δ. *brachyclada* p. 56, 4. *pomifera* Herm., β. *personata* p. 64, 6. *rubiginosa* L., *heteracantha* β. *homoeacantha* p. 70, 7. *micrantha* Sm., *calcescens m.*, 9. *calabrica* Huter, Porta et Rigo β. *Thureti* p. 79., 14. *Burnati* Christ p. 92, 16. *dumetorum* Thuill. γ. *reduncа* p. 103, 17. *corifolia* Fr. γ. *Entrannensis* p. 109, 19. *glauca* Vill. γ. *mutata* p. 117, 20. *ferruginea* Vill. β. *hispidula* p. 120, sine no. *paradoxa* (*arvensis*><*sepium* Christ) p. 126.

Vergleichen wir diese reiche Abhandlung mit Ardoino's Seiten 128 und 129 und den Theilchen von S. 127 und 130, so fällt uns, abgesehen von der Art der Behandlung, selbst der ungeheure Unterschied im Reichthum an Material in die Augen. Wir können einen sicheren Schluss uns erlauben auf die Leistung, die wir von Herrn Burnat zu erwarten haben. Referent kann mittheilen, dass die Polypetalen im Manuscript fast vollendet vorliegen, dass aber neue Studien noch im Werke sind, um manche Zweifel zu lösen und das neu annectirte westliche Gebiet nachzustudiren. Eben jetzt weilt Herr Burnat abermals an dem mittelländischen Meere, um seine ausdauernden Forschungen fortzusetzen. Möge es ihm beschieden sein, seine Aufgabe in seinem gediegenen Sinne zu erfüllen. Ihre Schwierigkeit kann nur der kleine Kreis Derer beurtheilen, welche die Seealpen auch abseits der wenigen Landstrassen studirt haben. H. G. Rchb. f.

Untersuchungen über den Einfluss der Beleuchtung auf das Eindringen der Keimwurzeln in den Boden. Von Dr. Karl Richter.

(Mitgetheilt von Wiesner, in den Sitzungsberichten der k. Wiener Akademie am 19. Juni 1879.)

Die Resultate dieser Arbeit lauten:

Wenn oberflächlich am Boden liegende Samen keimen, so dringen die Keimwurzeln nur unter gewissen Umständen in den Boden ein; die Verhältnisse, welche hier in Betracht kommen, sind der Hauptsache nach folgende:

1. Das Eindringen der Wurzeln in den Boden findet nur statt, wenn die Temperatur ein gewisses über dem unteren Nullpunkt der Keimung gelegenes Minimum, das von der Pflanzenspecies abhängig ist, übersteigt.

2. Dieses Minimum liegt für eine und dieselbe Pflanzenart viel tiefer, wenn die Keimlinge dem Lichte ausgesetzt sind, als wenn sie dunkel gehalten werden; diese Erscheinung rührt daher, dass unter dem Einflusse der Beleuchtung ein Umsatz von Licht in Wärme stattfindet, wie durch Culturversuche bei Temperaturen, welche über dem Optimum der Keimungstemperatur der betreffenden Pflanzen liegen, gezeigt wurde.

3. Ein Anpressen der Wurzeln an den Boden, mag dies durch Bildung von Wurzelhaaren oder von aussen her geschehen, begünstigt das Eindringen der Wurzeln.

4. Die Bodenbeschaffenheit hat nur insofern auf das Eindringen der Wurzeln Einfluss, als dies um so leichter erfolgt, je weniger Widerstand den Wurzeln von der Unterlage geboten wird.

5. Der Geotropismus ist selbstverständlich beim Eindringen der Wurzeln in das Substrat in erster Linie betheiligt. Das Licht beeinflusst denselben insofern, als es durch Schaffung von Wärme das Wachsthum überhaupt und damit die geotropische Abwärtskrümmung begünstigt. Hingegen ist der negative Heliotropismus beim Eindringen beleuchteter Wurzeln in den Boden, aller Erwartung entgegen, nicht im Spiele.

Vorläufige Mittheilung von einem neuen Untersuchungsergebnisse bei Psoriasis. Von Prof. Eduard Lang. 85 S. 8°.

(Aus den Berichten des nat. med. Vereins zu Innsbruck. 1879.)

Auf Grund klinischer Erfahrungen zu der Annahme geführt, dass die Schuppenflechte des Menschen durch einen Pilz verursacht sei, untersuchte der Verf. den Gegenstand eingehend und gelangte zu dem Resultat, dass in bestimmten Schichten der Ausschläge Pilzelemente mit grosser Regelmässigkeit angetroffen werden; und zwar sowohl Hyphen, als abgegliederte, runde oder ovale »Sporen«. Da diese Theile von denen anderer Dermatomyceten verschieden sind, bezeichnet Verf. die von ihm gefundene Form, als eine neue, mit dem Namen *Epidermidophyton*. Wir machen hier auf den Gegenstand nur kurz aufmerksam, um so mehr als Verf. ausführlichere Publication seiner Untersuchung erst in Aussicht stellt. dBy.

Sammlungen.

C. Roumeguère, Fungi Gallici exsiccati. Cent. V. — (Vergl. p. 272.)

J. B. Ellis, Fungi Bor. Americani. Cent. I, II. (Angezeigt in Revue mycologique.)

L. Rabenhorst, Die Algen Europa's. Dec. 258 und 259. Bemerkenswerth: *Phyllosiphon Arisari* J. Kuehn, *Draparnaldia ornata* Ktz.; neue Arten: *Tolypothrix rupestris* Wolle, *Rhizoclonium stagnorum* id.

L. Rabenhorst und Gottsche, Hepaticae europaeae. Dec. 65 und 66.

L. Rabenhorst, Die Flechten Europa's. Fasc. 36.

de Thuemen, Mycotheca universalis. Cent. 14.

Erbario crittogamico Italiano pubbl. della Società crittogamologica ital. Ser. II. Fasc. XV, XVI, XVII. Nr. 701—850. Milano 1878.

Die Erben des verstorbenen Prof. W. Hofmeister haben sämmtliche von diesem hinterlassene Instrumente, Präparate, Manuscripte und Notizen dem Tübinger botanischen Institut zum Geschenk gemacht.

Es sind jetzt in diesem Institut die Instrumente und Präparate vereinigt, welche J. Gärtner, H. v. Mohl und W. Hofmeister hinterliessen.

Neue Litteratur.

Zeitschrift für Mikroskopie von Dr. E. Kaiser. **Nr. 3.** — P. Wackernagel, Präparation der Diatomeen. — E. Kaiser, Mikroskope auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung. — Kleinere Mittheilungen.

The Journal of the Linnean Society of London. Nr. 101. 1879. — Bennett, Notes on cleistogamic flowers chiefly of *Viola*, *Oxalis* and *Impatiens*. — Dickie, Algae from Lake Nyassa. — Miers, On the Symplocaceae. — Lynch, On branch-tubers and tendrils of *Vitis gongylodes*. — Clarke, On *Gardenia turgida*. — Mansell Weale, On S. African Orchids. — Henslow, On the absorption of rain and dew by green parts of plants. — Trimen, On the genus *Oudnega*. — Thiselton-Dyer, Note on fruiting of *Wistaria sinensis* in Europe.

Annales des sciences naturelles. Botanique. Série VI. T. VII. Nr. 4. — P. van Tieghem, Sur la gomme de Sucrerie *Leuconostoc mesenteroides*. — J. Vesque, Note sur l'anatomie des *Stylidium*. — G. Capus, Anatomie du tissu conducteur. — **Nr. 5 u. 6.** — G. Capus, Anatomie du tissu conducteur (suite). — Barthélemy, Note sur les réservoirs hydrophores des *Dipsacus*. — Moissan, Sur les volumes d'oxygène absorbé et d'acide carbonique émis dans la respiration végétale.

Revue Mycologique. Dirigée par M. C. Roumeguère. **1e Année. Nr. 3. Jul. 1879.** — C. Roumeguère, Fungi Gallici exsiccati, Cent. V. Index et notes. — La comtesse Elisa Fiorini-Mazzanti (Nekrolog). — L. Marchand, Des herborisations Cryptogamiques. — Bainier, Sur le *Choenocarpus Hypotrichoides* Lev. — G. Dutailly, Observations sur la nature des Lichens. — Saint-Gal, Le *Sclerotium* du Topinambour.

Nuovo Giornale botanico Italiano. Dir. da T. Caruel. **Vol. XI. Nr. 3. July 1879.** — F. v. Müller, Ueber die systematische Stellung des Genus *Donatia*. — Macchiati, Versuche über Kohlensäureausscheidung der Wurzeln. — Nicotera, Beobachtungen über die Flora von Messina. — Caruel und Mori, Ueber die Fleckenkrankheit (Vaiolatura) der Orangen. — Caruel, Neue Species von *Cartonema*. — Arcangeli, *Amorphophallus Titanum*. — Porta, Huter, Porta und Rigo's botanische Reise in Calabrien (1877). — Caruel, Die Florentiner Tulpenfrage. — Id., Phänologische Beobachtungen aus den Jahren 1848—1864. — Arcangeli, Noch einmal *Taccarum cylindricum*.

Botanisk Tidsskrift udgivet af den Botaniske Forening i København. **R. 3. Bd. 2. Heft 4.** — Lange und Mortensen, Uebersicht der von 1872-78 in Dänemark gefundenen seltenen oder für die Flora neuen Arten. Schluss. — Poulsen, De la germination des zoospores d'une espèce d'*Oedogonium*. — Jorgensen, Des racines des Broméliacées.

Bagnis, C., Micologia romana. Centuria 2. Roma 1878. 18 p. 2 Tav. 8°. (Aus Atti d. R. Accad. dei Lincei.)

Beccari, Malesia (Titel vergl. Bot. Ztg. 1878. p. 336). Fasc. III. Genova 1878. p. 193—256. 7 Tav. 4°.

Behrens, W. J., Der naturhistorische und geographische Unterricht auf den höheren Lehranstalten. Mit 14 in den Text gedruckten Holzschnitten. Braunschweig 1879. 59 S. 8°.

Borzi, A., Flora forestale italiana ossia descrizione delle piante lignose indigene all' Italia o rese spontanee per lunga cultura. Fasc. 1. Ginnosperme. — Firenze 1879. 29 S. 8°. (Das Werk soll in 5 Lieferungen à höchstens L. 3 erscheinen; der Preis der ersten ist L. 1,60.)

Decaisne, J., Monographie des genres *Ligustrum* et *Syringa*. (Nouvelles Archives du Muséum d'hist. nat. 2e Sér. T. I.) 45 S. 3 Taf. gr. 4°.

Gray, Asa, The Botanical Text-Book. Sixth Edition. Part I. Structural Botany, or Organography on the basis of Morphology; to which is added the principles of Taxonomy and Phytography, and a Glossary of Botanical Terms. New York 1879. 442 p. 8°. (Angezeigt in Trimen's Journal.)

Herman, O., *Onobrychis Visianii* Borbás und noch etwas. Eine botanische Abrechnung. (Sep.-Abdruck aus Természetrajzi Füzetek, Vol. III pars II—III [1879], herausg. von dem Ungar. National-Museum). 8 S. 8°.

Borbás, V., *Onobrychis Visianii* und Otto Herman. (Sep.-Abdruck aus Ellenör.) 16 S. 16°.

Janka, V. v., Cyclamina Europaea. (Sep.-Abdruck aus Természetrajzi Füzetek, Vol. III, pars II—III [1879], herausg. v. d. Ungar. National-Museum. 20 Zeilen 8°.)

Jonkman, H. F., Geschlachtsgeneratie der Marattiaceen. — Dissert. — Utrecht 1879. 60 S. 4 Taf. 4°.

Kirchner, O., Die Pilzkrankheiten der deutschen Nutzpflanzen, als Ergänzung der Vorlesungen über Pflanzenkrankheiten. (Als Manuscript gedruckt.) Plieningen 1879. 14 S. kl. 4°. — (Namensverzeichniss von Pilzen und Wirthpflanzen.)

Klebs, G., Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens. — Diss. — Königsberg 1879. 42 S. 3 Taf. 4°.

Macchiati, L., Di alcuni funghi parassiti delle piante fanerogame della Sardegna. (Giornale del Laboratorio crittogamico ed entomologico ... della Sardegna. Sassari 1879.) 4 p.

Millardet, A., Etudes sur quelques espèces de Vignes sauvages de l'Amérique du Nord faites au point de vue de leur application à la reconstitution des vignobles détruits par le *Phylloxera*. Bordeaux 1879. 48 S. 1 Taf. 8°.

— Histoire des principales variétés et espèces de Vignes d'origine americaine qui résistent au *Phylloxera*. 1 Livraison (Clinton). 4 Taf. (Complet in 4 Lieferungen, à 16 frc. Subscription bei dem Verf. Prof. A. Millardet, Boulevard de Caudéran 190, Bordeaux.)

Peck, Ch. H., United States Species of *Lycoperdon*. 34 S. 8°. (Aus Albany Institut Verh. Febr. 1879.)

Pfitzer, E., Zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen der Orchideen. 3 S. 8°. (Aus Verh. d. naturhist. med. Vereins Heidelberg.)

Pirotta, R. e **G. Riboni,** Studii sul latte. 56 S. 8°. (Archiv. d. Lab. Bot. Critt. di Pavia, Vol. III.)

Richon, Ch., Descriptions et dessins de champignons rares. 8°. 2 fig. col. (vergl. Revue mycol. 1879. 132).

Saccardo, P. A., Sulle cause determinanti la sessualità nella Canape. 3 p. 8° (Bull. Soc. Veneto-Trentina di Sc. Nat. residente in Padova. Nr. 1. 1879).

— Intorno all *Agaricus echinatus* Roth. (Ibid.) 7 p. 8°.

Treub, M., Notes sur l'embryogénie de quelques Orchidées. 50 S. 8 Taf. 8°. — Amsterdam 1879. (Aus d. Abhandl. d. k. Akademie der Wiss.)

Wortmann, Jul., Ueber die Beziehung der intramolecularen zur normalen Athmung der Pflanzen. Diss. Würzburg 1879. 38 S. 8°.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 39.** 26. September 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: E. Zacharias, Ueber Secretbehälter mit verkorkten Membranen. — **Litt.:** Comptes rendus 1879. — Leitgeb, Untersuchungen über die Lebermoose. IV. — Aus dem Bulletin de la société botanique de France. — **Anzeige.**

Ueber Secret-Behälter mit verkorkten Membranen.

Von

E. Zacharias.

Einleitung.

De Bary machte in seiner vergleichenden Anatomie der Vegetationsorgane *) zuerst darauf aufmerksam, dass die Membranen der Harzschläuche von *Laurus*, *Camphora*, *Acorus Calamus*, Zingiberaceen, *Canella* wie die Wandungen von Korkzellen durch Jod und Schwefelsäure nicht gebläut, sondern gelb gefärbt und durch intensive Einwirkung der Säure nicht zerstört werden. Schon früher hatte Vogl**) gezeigt, dass die Membranen der Secretschläuche verschiedener Convolvulaceen durch Jod und Schwefelsäure nicht blau werden. Ebenso fand Trécul***), dass die Membranen der Milchsaftbehälter von *Calystegia sepium* durch Einwirkung des genannten Reagens eine gelbe Farbe erhalten, und von Schwefelsäure nicht angegriffen werden. Als dann später durch die Höhnel'schen Untersuchungen †) genauer festgestellt war, was man unter einer verkorkten Membran zu verstehen habe, lag es nahe, die Membranen der genannten und anderer Secretbehälter darauf hin zu untersuchen, ob ihre Structur derjenigen typischer Korkzellmembranen entspräche. Dieses, sowie die nähere Untersuchung der Inhaltsverhältnisse der betreffenden Secretbehälter bildet den Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

*) Vergleichende Anatomie. S. 152.

**) Schriften d. Wiener Zool. bot. Ges. 1863. p. 282. — Pringsheim's Jahrb. V. S. 35, 42.

***) Ann. sc. nat. 1866. V. p. 53.

†) Ueber den Kork. LXXVI. Bd. der Sitzungsber. der k. österr. Akademie der Wiss. I. Abth. Nov.-Heft. 1877.

Die Litteratur über Vorkommen und Anordnung der in Rede stehenden Organe findet man in de Bary's Vergleichender Anatomie zusammengestellt.

Behälter, deren Inhalt in Wasser unlöslich, in Alkohol löslich ist.

Acorus Calamus.

In dem lamellösen Parenchym der Stammtheile und Blätter finden sich zahlreiche hellgelbliches Oel führende Zellen. Dieselben sind von nahezu kugeliger Gestalt wie die Parenchymzellen, nur grösser als diese, und liegen gewöhnlich einzeln auf den Kreuzungspunkten von drei bis vier die Intercellularräume begrenzenden Scheidewänden, kommen aber auch an anderen Orten vor*). Ihre Wände sind auffallend scharf contourirt und bestehen aus zwei Lamellen, welche sich mit Chlorzinkjod gelbbraun färben. Wo zwei gewöhnliche Parenchymzellen an einander grenzen, findet sich über der Ansatzstelle der gemeinsamen Wand an die dem Intercellularraum benachbarte eine Vorwölbung in diesen hinein. Man erkennt nach Einwirkung von Chlorzinkjod eine helle gelbliche Schicht, welche das Lumen der Zelle auskleidet und eine gleichartige, dem Intercellularraum angrenzende, deren Contouren man ohne Unterbrechung auch über der Vorwölbung fortlaufen sieht. Diese beiden Schichten schliessen in der nur einer Zelle angehörenden, dem Intercellularraum angrenzenden Wand eine homogene blaue Schicht ein, während diese letztere in den zwei Zellen gemeinsamen Wänden von einer hellen, glänzenden Mittellamelle durchzogen wird, welche sich gegen die Vorwölbung hin verbreitert und hier unmittelbar

*) O. Berg, Atl. S. 39.

bis an die gelbliche Schicht heranreicht. Auch ohne Anwendung von Reagentien sind ebenso verschiedene Schichten zu erkennen; die gelblichen Schichten sowie die glänzende Mittellamelle treten deutlich hervor. Wo eine Oelzelle einer gewöhnlichen Parenchymzelle benachbart ist, schliesst sich die nach Einwirkung von Chlorzinkjod braungelbe Wand der ersteren unmittelbar an dieselbe Mittellamelle an, während sie nach aussen hin direct an den Intercellularraum angrenzt.

Das Verhalten dieser durch Chlorzinkjod braungelb gefärbten Membran gegen verschiedene Reagentien ist nun folgendes: Salzsaures Anilin färbt die Membran gar nicht, auch wenn nachträglich concentrirte Salzsäure zugesetzt wird. Ebenso verhält sich schwefelsaures Anilin. Beide Reagentien färben die Gefässwände schön goldgelb. Anilinblau in wässeriger Lösung ruft keine Färbung hervor, während alkoholisches Anilinroth Gefäss- und Oelbehälter-Wandungen schön roth färbt. Dieses tritt besonders deutlich hervor, wenn man dünne Schnitte eines Rhizomstückes, welches einige Tage in alkoholischem Anilinroth gelegen hat und dann getrocknet worden ist, unter Wasser betrachtet. Lässt man dann Kalilauge kurze Zeit einwirken, so verschwindet die rothe Färbung, tritt jedoch nach Auswaschen der Kalilauge wieder hervor. Die innere Lamelle der Oelbehälter-Membran liegt jetzt als zarter, faltiger, hellrosa gefärbter Schlauch im Lumen des Behälters, während die äussere Lamelle scharf contourirt und intensiv roth gefärbt erscheint. Auf Zusatz von Phenolsalzsäure werden die Gefässwandungen prachtvoll blauviolett, die Membranen der Oelbehälter bleiben farblos. Dieselbe Wirkung hat alkoholischer Kirschbaumholzextract und concentrirte Salzsäure*).

Durch kurze Behandlung mit Kalilauge in der Kälte wird die innere Lamelle der Oelbehältermembran von der äusseren abgehoben, und färbt sich dann, nach Auswaschen der Kalilauge mit Wasser, durch Chlorzinkjod schön blau, die äussere hingegen gelb bis braun. Erwärmt man mit Kalilauge unter Deckglas, so quillt die innere Lamelle wie die Cellulosemembranen der umgebenden Parenchymzellen, die äussere aber färbt sich zunächst hellgelb, wird dann feinkörnig und zerfällt schliesslich in Ballen hellgelber, feinkörniger Substanz. Nach kurzer Einwirkung kalten Schulze'schen Gemisches, Auswaschen desselben und Zusatz von Chlorzinkjod ist die äussere Lamelle gelb gefärbt, sehr scharf contourirt und undulirt. Die innere Lamelle hingegen ist blau geworden, stark gequollen und von der äusseren etwas abgehoben. Erwärmt man mit Schulze'schem Gemisch unter Deckglas, so bleiben die Contouren der äusseren Lamelle scharf, die Undulationen werden äusserst zahlreich. Bei weiterem Erwärmen erfolgt ein Zusammenknittern und Anschmelzen der Lamelle, bis sie schliesslich zu einem homogenen Tropfen zusammenschmilzt. Diese Lamelle zeigt also in jeder Beziehung das Verhalten der Höhnel'schen Suberinlamelle.

Der Inhalt der ausgewachsenen Oelbehälter besteht aus einem hellgelblichen, stark lichtbrechenden Tropfen ätherischen Oeles, welcher den Behälter vollständig ausfüllt. Löst man das Oel durch Alkohol heraus, so bemerkt man in dem Behälter nur hier und da einige der Wand anliegende Körnchen, welche sich mit Chlorzinkjod gelb färben.

Gehen wir nun zur Entwickelungsgeschichte der Oelbehälter über. Schon in grosser Nähe des Stamm-Vegetationspunktes und in ganz jugendlichen Blättern erkennt man die Oelzelle mit Leichtigkeit an ihrer Gestalt. Sobald nämlich die intercellularen Lücken entstehen, bilden die Oelzellen, welche rascher wachsen als die umgebenden Parenchymzellen, Ausstülpungen in die Lücken hinein. Liegt nun, wie es meist der Fall ist, die Oelzelle auf dem Querschnitt im Kreuzungspunkt von drei Zellreihen des lamellösen Parenchyms, so erscheint sie den drei angrenzenden Lücken entsprechend dreiarmig. In älteren Zuständen nähert sich dann ihre Gestalt mehr und mehr der Kugelform. Der Inhalt der jugendlichen Oelzelle besteht bei ihrem ersten Kenntlichwerden lediglich aus feinkörnigem Protoplasma, welches zahlreiche Vacuolen einschliesst. Im Centrum der Zelle befindet sich der Nucleus. Schon in diesem Stadium färben sich die Membranen der jungen Oelzellen mit Chlorzinkjod braun und zeigen das beschriebene charakteristische Verhalten gegen Schulze'sche Mischung. Während das umgebende Parenchym gänzlich zerstört wird, gehen die Oelzellen, indem ihre Membranen erheblich in Richtung der Fläche quellen, von der dreiarmigen zur kreisrunden Gestalt über, ohne zunächst Undulationen zu zeigen. Erwärmt man nun unter Deckglas, so kleben die frei

*) Höhnel's »Xylophilinreaction« auf verholzte Membranen. l. c. S. 22.

umherschwimmenden Membranen vielfach an einander, schliesslich zu homogenen Tropfen zusammenschmelzend.

Das Oel wird in der jungen Zelle zuerst als kleines Tröpfchen im Protoplasma nahe dem Nucleus sichtbar. Das Tröpfchen nimmt darauf allmählich an Grösse zu und drängt das Protoplasma sammt Nucleus an die Zellwand. Im ausgewachsenen Zustande sind Nucleus und Protoplasma nicht mehr wahrzunehmen, und lässt sich dann eine weitere Veränderung an dem Oelbehälter nicht nachweisen. Selbst in alten verfaulten Rhizomstücken findet man sie noch unverändert vor.

In frischem Material tritt meist der Nucleus neben dem kleinen Oeltropfen nicht deutlich hervor; löst man jedoch letzteren mit Alkohol heraus, so erscheint an seiner Stelle eine scharf umschriebene Lücke im contrahirten Protoplasma und dicht daneben der Zellkern.

Schon die Membranen dieser jugendlichen Oelzellen mit kleinen Oeltropfen setzen dem Eindringen von Reagentien einen erheblichen Widerstand entgegen. Bei Einwirkung von absolutem Alkohol erfolgt die Contraction des Protoplasma erst nach einer halben bis drei Viertel Stunden. Darauf wird der Oeltropfen gelöst. Behandelt man die Oelzellen mit alkoholischer Jodlösung, so wird das Protoplasma derselben viel später gefärbt, als dasjenige der umgebenden Parenchymzellen. Wird dann das Jod durch absoluten Alkohol wieder ausgewaschen, so verschwindet die Färbung sehr rasch aus den gewöhnlichen Parenchymzellen, weit langsamer aus den Oelzellen.

Die Wurzel von *Acorus Calamus* und *gramineus* besitzt eine äussere Endodermis, deren Zellen je einen Oeltropfen enthalten*). Die Wände dieser Zellen werden von Schwefelsäure nicht angegriffen.

Zingiberaceae.

Hedychium Gardnerianum.

Im Parenchym der Stammtheile und Blätter finden sich einzeln eingestreut Behälter, welche ein farbloses, glänzendes, in Alkohol lösliches ätherisches Oel enthalten. Ihre Membranen färben sich mit Chlorzinkjod braungelb. In weit grösserer Menge sind andere Behälter vorhanden mit ebenfalls glänzendem, farblosem, aber in Alkohol unlöslichem Inhalt, deren Membranen durch Chlorzinkjod blau gefärbt werden. Das Verhalten des Inhalts

*) van Tieghem, Struct. des Aroidées. Ann. sc. nat. 5. Ser. T. VI. p. 175.

dieser letzteren Behälter gegen Eisenchlorid, Kalilauge und Chlorzinkjod kennzeichnet denselben als Gerbstoff. Die Vertheilung der Gerbstoff- und Oelbehälter im Blatte ist folgende. Unter der Epidermis, deren Zellen theilweise Gerbstoff führen, befindet sich auf jeder Seite des Blattes eine ununterbrochene Schicht von Gerbstoffbehältern, in welche auch einige Oelbehälter eingefügt sind. Diese Schicht besteht grösstentheils aus einer, stellenweise auch aus zwei Lagen, deren innere dann kleinere Behälter besitzt. Dieselben haben die Gestalt von Würfeln mit stark abgerundeten Ecken. Gegen den Rand des Blattes hin keilt sich die mittlere, Gefässbündel führende Chlorophyllparenchymschicht aus, so dass hier die beiderseitigen Schichten von Gerbstoff- und Oelbehältern auf einander liegen. Im Schwammparenchym finden sich einzelne Gerbstoff- und Oelbehälter von kugeliger Gestalt, welche die umgebenden Parenchymzellen zum Theil sehr bedeutend an Grösse übertreffen. Auch im Parenchym der Stammtheile*) sind die Gerbstoffbehälter viel zahlreicher als die Oelbehälter. Letztere, schon nahe dem Vegetationspunkte durch Grösse vor dem umgebenden Parenchym ausgezeichnet, sind polyedrisch, ihre Wandflächen, von aussen gesehen, concav, die Kanten scharf, während das benachbarte Parenchym aus gerundeten Zellen besteht. Der Inhalt der jungen Oelzelle besteht aus contrahirtem, feinkörnigem Protoplasma, in welchem man dicht neben dem Nucleus die scharf umschriebene Lücke erkennt, welche der Oeltropfen vor der Behandlung mit Alkohol ausfüllte.

Die Wandung des Oelbehälters besteht, wie man schon an dünnen, in Wasser liegenden Schnitten deutlich wahrnimmt, aus zwei, durch einen kräftigen, dunkeln Contour getrennten Lamellen. Auf Zusatz von Kalilauge in der Kälte quillt die innere Lamelle etwas in die Dicke, ihre Contouren werden weniger scharf. Dis äussere Lamelle färbt sich gelblich, quillt nicht in die Dicke, wohl aber, wie die auftretenden Undulationen zeigen, in Richtung der Fläche. Beide Lamellen trennen sich stellenweise von einander. Nach Auswaschen der Kalilauge und Zusatz von Chlorzinkjod färbt sich die innere Lamelle tief blau, die sehr dünne äussere hellgelb. Diese letztere ist gegen concentrirte Schwefelsäure voll-

*) Die folgenden Angaben beziehen sich auf Alkoholmaterial.

kommen resistent. Erwärmt man unter Deckglas mit Schulze'schem Gemisch bis zur beginnenden Blasenbildung, so schmilzt die äussere Lamelle zusammen.

Curcuma Zedoaria.

Das Parenchym des Rhizoms und der Wurzelknollen enthält zahlreiche, von gelblichem oder grünlichem ätherischem Oele erfüllte Behälter, deren aus zwei Lamellen bestehende Wandungen sich in Chlorzinkjod braun färben. In den Wurzelknollen liegen die Oelbehälter besonders in der Peripherie, nahe der Korkschicht. Ausser diesen Oelbehältern finden sich im Rhizom noch zahlreiche, zum Theil sehr langgestreckte Behälter mit rothbraunem, in Alkohol unlöslichem Inhalt, deren Membranen sich gegen Reagentien wie gewöhnliche Cellulose-Membranen verhalten. Die Gestalt der Oelbehälter, welche schon in sehr jungen Rhizomtheilen die umgebenden Zellen an Grösse um das Doppelte bis Vierfache übertreffen, ist polyedrisch wie diejenige der benachbarten Parenchymzellen. Die jungen Oelzellen enthalten feinkörniges Protoplasma, dem ein Oeltropfen eingebettet ist, löst man diesen mit Alkohol heraus, so erkennt man dicht neben der Lücke den Zellkern. Mit der Grössenzunahme des Oeltropfens verschwindet das Protoplasma mehr und mehr. In alten Oelbehältern sieht man nach Herauslösung des Oeles nur noch einige der Wand anliegende Körnchen.

Nach Behandlung mit Kalilauge in der Kälte und Zusatz von Chlorzinkjod wird die innere Lamelle der Oelbehälter-Wandung blau, die äussere gelb gefärbt. Diese letztere zeigt sich gegen Schwefelsäure vollkommen resistent. Untersucht man vollkommen entleerte, in Fäulniss übergegangene Wurzelknollen, so findet man die Oelbehälter in jeder Beziehung unverändert in der faulen Gewebsmasse.

Globba marantinoides.

Sehr zahlreiche Oelbehälter mit farblosem Oel und gegen Schwefelsäure resistenter Wandung enthalten hier besonders die Knöllchen, welche unterhalb der Inflorescenz an derselben Axe wie diese in den Achseln von Hochblättern erscheinen*).

*) Aus der Achsel dieser Hochblätter entspringt ein Spross mit adossirtem Vorblatt, welcher eine dem Tragblatte zugekehrte Adventivwurzel producirt. Diese schwillt an, umkleidet sich gleichzeitig mit einer Korkschicht und stellt nun das Knöllchen dar.

Piperaceen.

In Blatt- und Stammtheilen von *Peperomia incana* sind Behälter mit gegen Schwefelsäure resistenter Membran vorhanden, welche von einem hellgelblichen Oeltropfen mehr oder weniger ausgefüllt werden. Im Blatte liegen diese Oelbehälter in der äussersten, aus zwei Lagen kleiner, polyedrischer Zellen bestehenden Schicht des Wassergewebes. Sie sind von derselben Gestalt und Grösse wie die Zellen dieser Schicht und derselben in unregelmässigen Abständen einzeln eingefügt.

Auch das Schwammparenchym der Blattunterseite enthält Oelbehälter, welche sich durch Form und Grösse nicht von den Schwammparenchymzellen unterscheiden. Dasselbe gilt von den Oelbehältern im Parenchym des Stammes.

Lässt man Schwefelsäure auf einen Oelbehälter einwirken, so geht aus dem Oeltropfen eine strohgelbe Substanz in Lösung, ohne dass der Oeltropfen dabei eine sichtbare Veränderung erleidet. Diesen Vorgang, wie überhaupt die Inhaltsverhältnisse kann man am besten an den Oelbehältern des Wassergewebes beobachten. Der Oeltropfen füllt selbst im erwachsenen Blatt den Behälter nicht aus, sondern schwebt im Centrum desselben, umgeben von einem sehr zarten Maschenwerk hyalinen Protoplasmas. An den Fäden, welche das Maschenwerk bilden, befinden sich kugelige Verdickungen, und zwar besonders an den Stellen, wo sich mehrere Fäden durchkreuzen; doch kommen die Verdickungen auch an anderen Orten vor. Ein Zellkern konnte in diesem Stadium nicht nachgewiesen werden.

Die Membran der Oelbehälter zeigt nach gelindem Erwärmen mit Schulze'schem Gemisch unter Deckglas und Zusatz von Chlorzinkjod eine innere blau gefärbte Lamelle und eine äussere, undulirte, braungelb gefärbte, welch letztere sich in ihrem sonstigen Verhalten gegen Schulze'sches Gemisch als eine Suberinlamelle kennzeichnet. Beide Lamellen sind relativ dünn.

Die Inhaltsverhältnisse junger Oelzellen wurden an jungen Blättern und Inflorescenzachsen von *Peperomia polystachya* und *peraskiaefolia* untersucht. Die Wandungen dieser Zellen zeigten schon das charakteristische Verhalten verkorkter Membranen gegen Schulze'sches Gemisch. Ihr Inhalt bestand aus äusserst fein gekammertem Protoplasma, dessen sehr dünne, körnerfreie Kammerwände

kleine Vacuolen umgaben (die Kammern vergrössern sich später, gleichen Schritt haltend mit der Vergrösserung der Oelzelle). Im Centrum der Zelle befand sich der Kern, von ihm nur durch wenig Protoplasma getrennt, ein kleiner Oeltropfen. Im frischen Zustande ist es oft schwierig, den Kern zu erkennen, derselbe tritt jedoch nach Zusatz von Alkohol deutlich hervor, wenn das Protoplasma anfängt zu gerinnen, das Oel jedoch noch nicht gelöst ist. Zusatz einer stark mit Wasser verdünnten alkoholischen Lösung von Anilinviolett und Rosanilin färbt in verletzten Zellen den Oeltropfen sofort intensiv blau, das Protoplasma violett. In unverletzte Zellen dringt die Lösung selbst nach $1^1/_2$ Stunden nicht ein.

Croton Eluteria*).

Das Parenchym der secundären Rinde der Drogue besteht auf dem Querschnitt aus regelmässig radial gereihten, quadratischen Zellen, unter denen sich die Zellen der Markstrahlen dadurch auszeichnen, dass sie in radialer Richtung mehr gestreckt sind. Beide Gewebe enthalten zahlreiche Behälter, welche von citronengelbem, in Alkohol löslichem Oele erfüllt sind, sich durch ihre Gestalt jedoch nicht von den umgebenden Zellen unterscheiden. Besonders zahlreich finden sich die Oelbehälter im Parenchym ausserhalb der Markstrahlen; hier liegen ihrer oft zwei bis sechs in einer Radialreihe neben einander, während man in tangentialer Richtung nicht mehr als zwei Oelbehälter benachbart findet. In der primären Rinde, deren Parenchym auf dem Querschnitt aus rechteckigen, tangential gestreckten Zellen besteht, sind die Oelbehälter mehr vereinzelt, den übrigen Parenchymzellen an Gestalt gleich. Ausser dem Oel konnte kein Inhalt in den Behältern nachgewiesen werden.

Die Wandung der Oelbehälter besitzt eine Lamelle, welche sich gegen Schulze'sches Gemisch wie eine Suberinlamelle verhält. In einigen Fällen konnte nach Behandlung mit Schulze'schem Gemisch und längerer Einwirkung von Chlorzinkjod eine sehr dünne blau gefärbte Lamelle innerhalb der gelbbraunen Suberinlamelle erkannt werden. Grenzen zwei Oelbehälter an einander, so wird die Mittellamelle durch Chlorzinkjod gebläut.

Ausser diesen Oelbehältern liegen im Rindenparenchym sehr zahlreiche Behälter mit rothbraunem, homogenem Inhalt, deren Membranen in ihrem Verhalten gegen Reagentien jedoch nicht von denjenigen der übrigen Zellen des Parenchyms abweichen.

*) O. Berg, Atl. p. 74. — Flückiger, Pharmakognosie. S. 435.

Laurineae.

Das Rindenparenchym des Stammes von *Camphora officinarum* enthält Behälter, welche sich durch ihre Grösse vor den sie umgebenden Zellen mehr oder weniger auszeichnen. Ihr Inhalt besteht aus einer glänzenden, farblosen Substanz, welche den Behälter ganz ausfüllt. Dieselbe nimmt in Berührung mit Wasser schaumige Beschaffenheit an und ist in Alkohol nur theilweise löslich. Der in Alkohol unlösliche, blasige Rückstand färbt sich mit Chlorzinkjod braun.

Nach Zusatz von Chlorzinkjod erkennt man, dass die Wandung der Secretbehälter aus zwei gelbbraun gefärbten Lamellen besteht. Lässt man kurze Zeit Schulze'sches Gemisch einwirken, wäscht aus und behandelt dann mit Chlorzinkjod, so sieht man innerhalb einer undulirten, scharf contourirten, sehr dünnen gelben Lamelle eine gequollene, relativ dicke blaue Lamelle liegen.

Auch bei *Laurus nobilis* wurden Oelbehälter, deren Wand eine Suberinlamelle besitzt, nachgewiesen.

Sassafras officinalis besitzt in der Stammrinde zahlreiche grosse, prismatische, aufrecht gestellte, im Längsschnitt rechteckige Behälter. Dieselben sind von hellgelbem Oele erfüllt, ihre Wandung erweist sich in ihrem Verhalten gegen Schulze'sches Gemisch als suberinhaltig.

Magnolia Yulan.

Von hellgelblichem Oel vollständig erfüllte Behälter, deren Wand von concentrirter Schwefelsäure nicht gelöst wird, finden sich, durch ihre Grösse ausgezeichnet, im äusseren Theile der primären Rinde des Stammes, ferner im Blattparenchym, wo sie um ein Vielfaches grösser sind als die umgebenden Zellen. Ihre Gestalt ist im verwachsenen Blatte polyedrisch bis kugelig, im jungen Blatte hingegen sehr unregelmässig, fast sternförmig. Die Strahlen des Sternes schieben sich zwischen die Nachbarzellen ein.

Lässt man Schwefelsäure auf die Oelbehälter einwirken, so wird die Membran zunächst etwas faltig, dann sieht man zwischen Oeltropfen und Wand einen von schön kirschrother Flüssigkeit erfüllten Raum auftreten, dieser vergrössert sich mehr und mehr, die Membran wird straff, stark gedehnt, kugelförmig, behält aber dabei dauernd ihre Con-

touren. Schliesslich platzt sie und die rothe Flüssigkeit tritt aus. Bei einigen Behältern unterbleibt auch das Platzen, ihre Membranen dehnen sich dann ganz ausserordentlich stark aus. Der Oeltropfen hat inzwischen schaumige Beschaffenheit angenommen. Nach einiger Zeit verschwindet die rothe Färbung und es tritt dann keine weitere Veränderung mehr ein.

Die Membran der Oelbehälter besteht nach Behandlung mit Chlorzinkjod aus einer dünnen, äusseren gelbbraun gefärbten und einer inneren, dickeren blau gefärbten Lamelle. Erstere ist eine Suberinlamelle.

Zur Untersuchung der jugendlichen Zustände wurden die Connective der Staubfäden im Monat November verwendet. Die Oelzellen besitzen hier schon zu dieser Zeit verkorkte Membranen und sind zwei bis drei Mal so gross als die Parenchymzellen ihrer Umgebung. Sie sind erfüllt von einem sehr feinkörnigen Protoplasma mit centralem Nucleus. Dicht neben diesem befindet sich ein kleiner glänzender Oeltropfen. Untersucht man Alkoholmaterial, so findet sich an seiner Stelle eine scharf umschriebene Lücke. In Alkoholmaterial kam in einem Falle eine Zelle zur Beobachtung, welche sich durch ihre Grösse und die Resistenz ihrer Wand gegen Schwefelsäure als junge Oelzelle charakterisirte und gleichmässig von Protoplasma erfüllt war. Im Centrum befand sich der Kern, eine Oeltropfenlücke liess sich nicht wahrnehmen. Die Verkorkung der Wand scheint also auch hier wie bei *Acorus Calamus* vor dem Erscheinen des Oeles einzutreten.

Mit zunehmendem Alter vergrössert sich der Oeltropfen, drängt Protoplasma und Zellkern an die Wand, bis schliesslich nur noch ein sehr dünner, kernloser, häutiger Wandbeleg wahrzunehmen ist, nachdem man das Oel mit Alkohol herausgelöst hat. Eine weitere Veränderung erleiden die Oelzellen nicht, wovon man sich an Blättern, die im Herbst abgefallen sind, überzeugen kann.

Canella alba.

Das Rindenparenchym der Drogue enthält zahlreiche Oelbehälter, welche an Grösse die Parenchymzellen um ein Vielfaches übertreffen. Wie die letzteren besitzen sie elliptischen bis kreisförmigen Querschnitt, ihre Wand ist derb. Ohne Anwendung von Reagentien erkennt man deutlich zwei Lamellen: eine äussere, scharf contourirte, strohgelbe und eine innere, farblose, von etwa doppelter Dicke, welche durch Chlorzinkjod allein blau gefärbt wird. Die gelbe, äussere Lamelle erweist sich in ihrem Verhalten gegen Schulze'sches Gemisch als verkorkt. Wo der Oelbehälter an eine gewöhnliche Parenchymzelle angrenzt, folgt auf die verkorkte Lamelle nach aussen in einem mit Chlorzinkjod behandelten Schnitt eine blaue Lamelle, darauf eine helle, glänzende, und schliesslich das Lumen der Parenchymzelle begrenzend wieder eine blaue Lamelle. Bei der Bildung von Intercellularräumen wird die helle Lamelle gespalten. Sie zeigt sich dann in den Ecken der dreieckigen Intercellularräume etwas verdickt. Der Inhalt der Oelbehälter besteht aus gelblichem, in Alkohol löslichem ätherischen Oel und einem sehr dünnen, braunen, körnigen Wandbeleg.

(Schluss folgt.)

Litteratur.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Paris 1879.

Nr. 24.

Maupas, Ueber die systematische Stellung der Volvocineen und über die Grenzen des Pflanzen- und des Thierreiches.

Gegen Stein, welcher die Volvocineen neuerdings den Infusorien zutheilt, weil ihnen gleichzeitig schwingende Wimpern, contractile Vacuolen und Zellkern zukommen, welche Vereinigung von Organen den Protozoen eigenthümlich sei.

Maupas beruft sich zunächst darauf, dass schwingende Wimpern und contractile Vacuolen bei Kryptogamen nichts Seltenes sind. Was aber den Zellkern betrifft, so weist Verf. dessen Vorkommen bei den Zoosporen von *Microspora floccosa* und einem *Oedogonium* gleichfalls nach.

Mer, Ueber den Einfluss des Mediums auf den Bau der Wurzeln. »Die Unterschiede, welche man je nach dem Medium im Baue der Wurzeln wahrnimmt, scheinen vor Allem den Längenwachsthums-Schwankungen der Hauptwurzeln zugeschrieben werden zu müssen, Schwankungen, welche ihrerseits aus mannigfachen Ursachen hervorgehen können, unter denen man in erster Linie die diesen Organen zur Verfügung gestellte Wassermenge rechnen muss.«

Hugo, Ueber einige durch das elektrische Licht hervorgerufenen Abänderungen im Ansehen der Blüthenfarben.

Nr. 26.

Vesque, Neue Untersuchungen über die Entwickelung des Embryosackes der Angiospermen. (Vergl. oben, Nr. 32.) R.

Untersuchungen über die Lebermoose. Von Hubert Leitgeb. IV. Heft. Die Riccieen. Mit 9 Tafeln. Graz, Leuschner und Lubensky. 1879. VIII u. 101 S. 4⁰.

Die zwar formenarme und wenig gegliederte, aber als Ausgangspunkt für höhere und mannigfaltigere Formen doppelt wichtige Gruppe der Riccieen erfährt hier fast in jeder morphologischen Hinsicht die erschöpfende Behandlung, welche die früheren Hefte dieses Werkes erwarten lassen.

Leitgeb behandelt die Riccieen zunächst in ihrer herkömmlichen Begrenzung. Aber das Hauptergebniss seiner Arbeit ist: ein kleinerer Theil der Riccieen gehört zu den Jungermannieen, der andere grössere zu den Marchantiaceen. Den Jungermannieen weist er die Abtheilung der Riellen (*Riella* und *Sphaerocarpus*) zu; sie gehören neben die Codonieen. Den Marchantiaceen werden zwei gleichwerthige Abtheilungen zugetheilt: die Corsinieen (*Boschia, Corsinia*) und die Riccieen im eigentlichen Sinne (*Oxymitra, Ricciocarpus, Riccia*).

Für den letztgenannten Vorschlag ist maassgebend der Mangel jedes durchgreifenden Differentialcharakters zwischen Riccieen und Corsinieen einerseits, den Marchantiaceen andererseits. Sodann der Umstand, dass von *Riccia, Oxymitra* und *Ricciocarpus* durch *Boschia* und *Corsinia* ein allmählicher Uebergang zu den Marchantieen ausgedrückt ist, »wie wir ihn für die Nachweisung des genetischen Zusammenhanges« der Riccieen und Marchantieen »nur immerhin wünschen können«.

Als Differentialcharakter der Riccieen gegenüber den Marchantiaceen hat sonst der Elaterenmangel gegolten. Aber ausser den niedrigsten Riccieen, *Riccia* und *Oxymitra*, haben sämmtliche Formen zwischen den Sporenmutterzellen sterile Zellen, wie man sie von *Sphaerocarpus* und *Riella* bereits länger kennt. Ebensowenig gibt die Verdickung der Kapselwandzellen für die Marchantiaceen im früheren Sinne einen ausschliessenden Charakter ab, denn auch bei Marchantiaceen kommen Formen mit nicht verdickten Kapselwandzellen vor. Positiv aber führen *Corsinia* und *Boschia* zu den Marchantiaceen hinüber, jene mit unverdickten, diese mit charakteristisch verdickten Elateren versehen; beide durch Ausbildung der Archegonienstände, Entwickelung der Hülle nach erfolgter Befruchtung, Anatomie des Laubes den Marchantieen sich nähernd.

Die Riccieen im eigentlichen Sinne (*Riccia, Oxymitra, Ricciocarpus*) kennzeichnet der Umstand, dass die befruchtete Eizelle im Ganzen (»in ihrer Gänze«) zur Kapsel wird, ohne jede Anlage eines Fusses; ebenso die Resorption der Kapselwand vor der Reife. — Von *Riccia* wird *R. natans* als *Ricciocarpus* nach Corda's Vorgang abgetrennt. *Ricciocarpus* hat die Antheridien in Gruppen (Stände) vereinigt, und weist dadurch, sowie durch Bildung und Stellung der Ventralschuppen und die Anatomie des Laubes auf *Corsinia* hin. Eingesenkte Archegonien zeichnen *Riccia* aus, über die Lauboberfläche erhobene Archegonienhüllen *Oxymitra*.

Die Corsinieen bilden Fussanlagen schon am wenigzelligen Embryo; die Kapselwand gelangt zur Reife.

Sphaerocarpus hat mit *Corsinia* die Bildung eines Fusses, die bleibende, aus unverdickten Zellen bestehende Kapselwand, die sterilen Zellen zwischen den Sporenmutterzellen gemein. Aber es fehlen die Antheridienstände, und die Embryoentwickelung deutet durch die wiederholte Bildung mehrerer Stockwerke weit ab von *Corsinia* auf *Fossombronia* und die Jungermannieen überhaupt. Andererseits steht *Sphaerocarpus* mit *Riella* in nächster Beziehung durch die ersten Entwickelungszustände des Embryo, die bei beiden Gattungen gleich verlaufen. »Die Sonderung des Kapseltheiles, die Bildung des Fusses, der mit jenem durch einen zarten Stieltheil zusammenhängt, der Bau der Kapselwand, und was ich für sehr wichtig halte, das Vorhandensein steriler Zellen zwischen den Sporen, die Losreissung der Kapsel von ihrem Stiele (wenigstens das frühere Absterben dieses) vor dem Zerreissen der Kaspselwand, das Eingeschlossenbleiben der abgetrennten Kapsel in der Hülle, die Ausbildung dieser — alle diese Verhältnisse stimmen bei beiden Gattungen durchaus überein. Freilich sind die Pflanzen vegetativ verschieden, indem die eine beblättert, die andere blattlos ist, erstere ausserdem in ihrem aufstrebenden Wuchse, dem Vorhandensein des Flügels und der Stellung der Antheridien sich durchaus von dem bilateralen, thallösen *Sphaerocarpus* unterscheidet. Aber die Unterschiede sind nicht grösser, als sie bei anderen Gattungen, die im gleichen Subtribus vereinigt werden, vorkommen.«

Auf die embryologische Verwandtschaft der Riellen und Jungermannieen ist schon hingewiesen worden. Es wird aber speciell für *Riella* noch die vegetative Gliederung und der Habitus als zu Gunsten der Verwandtschaft mit den Jungermannieen herangezogen. Der Flügel von *Riella* ist nicht äquivalent einer Längshälfte des Sprosses von *Marchantia*, sondern ein »rückenständiger Kamm, eine dorsale Wucherung des Stengels.«

Offen bleibt noch die Frage, ob die sterilen Zellen der Riellen als Anfänge der Elaterenbildung der Marchantieen, oder als rückgebildete Schleuderzellen gedeutet werden müssen.

Nach dieser Uebersicht der systematischen Ergebnisse bedarf noch die Entstehung der Luftlücken und die Bildung der Ventralschuppen kurzer Besprechung.

»Die Luftkammern entstehen nicht im Gewebe durch Auseinanderweichen der Zellen, auch nicht durch eine von aussen nach innen fortschreitende Spaltung; sondern sie stellen Einsenkungen der Oberfläche dar,

welche dadurch gebildet werden, dass bestimmte Punkte der Oberfläche durch rascheres Wachsthum benachbarter Partieen überwachsen werden. Die so entstandenen grubenförmigen Vertiefungen werden später in Folge des an der Oberfläche sich vollziehenden Breitenwachsthums überdeckt, doch bleibt in der Regel eine Oeffnung noch erhalten, die eben die Spaltöffnung darstellt.«

In ganz ähnlicher Weise kommt die Einsenkung ganzer Archegonstände wie einzelner Geschlechtsorgane zu Stande.

Die Ventralschuppen fehlen nur bei *Riccia crystallina* ganz. Bei *R. fluitans* unterbleibt die Halbirung der, wie Kny gezeigt hat, median angelegten Schuppenreihe. Die anderen Arten zeigen die nachträgliche Spaltung der Schuppen in zwei Längsreihen. Die Bildung der Schuppen an der Ventralseite aber beruht, wie Verf. nachweist, auf einem ganz ähnlichen, nur einfacheren Wachsthumsvorgang, wie die Erzeugung der einzelnen Gewebelagen der Luftkammerschicht an der Dorsalseite. Eine Querreihe unmittelbar am Scheitel gelegener ventraler Aussenzellen tritt als quergestellter Wulst über die Oberfläche hervor und wird zur Ventralschuppe. Verf. warnt deshalb davor, diese Gebilde mit den in Anlage und Entwickelung weit verschiedenen Marchantienschuppen als »Blätter« zu vereinigen.

Vermisst hat Ref. bei der grossen Vollständigkeit aller sonstigen Angaben die Erwähnung der bekannten Algeneinwanderungen in *Ricciapflänzchen*. R.

Aus dem Bulletin de la société botanique de France. T. XXV. 1878. Nr. 1.

J. Poisson, Du siège des matières colorées dans la graine (suite). Der Verfasser hat die Samen der Euphorbiaceen anatomisch untersucht und gefunden, dass dieselben eine grosse Mannigfaltigkeit in der Zahl der Zelllagen, in dem Bau der diese zusammensetzenden Zellen zeigen. Für die vielen Einzelheiten ist auf die Abhandlung selbst hinzuweisen.

M. Prillieux, Sur les tavelures et les crevasses des poires. Viele Birnen zeigen schwarze Flecke und tiefe Risse. Zwei nahverwandte Pilze sind es, die diese Krankheitserscheinungen hervorrufen: *Fusicladium dendriticum* und *pirinum*. Letzterer ist nach dem Verf. der viel schädlichere. Er bildet auf der Oberfläche der Frucht kleine Häufchen von Pilzfäden, die auf ihrer Spitze eine Spore nach der anderen abschnüren. Die Sporen selbst, oval oblong, treiben sehr schnell einen Keimschlauch, der in die Epidermiszelle der jungen Frucht eindringt und sich in den oberflächlichen Zellschichten verbreitet. Diese sterben ab und bilden dann die schwarzen Flecke, welche bei dem Weiterwachsen der Frucht häufig Risse zeigen.

Nr. 3.

d'Arbaumont, Contribution à l'histoire des racines adventives à propos des lenticelles du *Cissus quinquefolia*. Der Verf. hat die Entstehung der Adventivwurzeln von *C. quinquefolia* sorgfältig bis in ihre Einzelheiten verfolgt. Die Wurzeln entstehen zwischen den Gefässbündeln. Aus dem Cambium geht nur das Plerom hervor, welches an seiner Basis eine kegelförmige Gruppe von Gefässen bildet, die weiter nach oben sich zu dem Wurzelgefässring entwickelt. Wie die Siebtheile entstehen, ist nicht klar hervorgehoben. Aus dem über dem Cambium liegenden Parenchym entsteht Periblem und Wurzelhaube. Der Verf. untersuchte ferner die Bildung der Radicellen. Dabei zeigte es sich, dass die Endodermis über der jungen Seitenwurzel sich theilt und diese als eine provisorische Schutzhülle bedeckt, so lange die Wurzelhaube noch nicht ausgebildet ist. Zum Schlusse bespricht er die Veränderungen, die durch die Adventivwurzeln in dem Muttergewebe hervorgerufen werden. Bemerkenswerth ist, dass aus dem Phellogen eine sehr hinfällige Gewebemasse entsteht und zwar an der Stelle, wo später die Adventivwurzel durchbricht. Noch mehr entwickelt ist dieses Gewebe unter den Lenticellen, weil es sich hier weit in das Rindenparenchym erstrecken kann, von den hier durchbrochenen Collenchymschichten nicht behindert.

M. Cornu, Notes et remarques sur les Uredinées: *Roestelia* se montrant en dehors de la saison ordinaire. Der Verf. säete die Sporidien eines *Podisoma*, das auf *Juniperus oxycedrus* vorkam, auf die Blätter von *Crataegus oxyacantha*. Es zeigte sich bald dieselbe *Roestelia*, die *P. clavariiaeforme* darauf hervorruft. Nach einem Monat fielen die vom Pilz befallenen Blätter ab. Jedoch nach einer viel späteren Zeit entwickelten sich auf der Pflanze noch eine Menge *Roestelia*-Pusteln von bleicher Farbe, welche bis in den Winter hinein blieben. Jedenfalls kann also das Mycelium dieses Pilzes länger als es sonst der Fall ist, in der Nährpflanze verharren und selbst von Neuem fructificirend auftreten.

M. Cornu, Anatomie des l'esions déterminées sur la vigne par l'anthracose. Diese Krankheit, deren Urheber ein Pilzmycelium ist, ruft eine Menge anatomischer Veränderungen an dem Weinstocke hervor. Die Blätter zeigen braune Flecken. Auf dem Stamme befällt der Pilz die junge Rinde und erzeugt brandige Stellen, an denen durch lebhafte Korkbildung und unregelmässiges Dickenwachsthum Erscheinungen eintreten, welche an die durch Gallenbildung oder durch die Phylloxera hervorgebrachten erinnern. Auf den Beeren erzeugt der Pilz ebenfalls braune Flecke.

P. Duchartre, Note sur deux monstruosités de *Crocus*. Der Verf. beschreibt die Blüthen von *Crocus sativus*, an denen die drei äusseren Perigonlappen in griffelartige, die drei inneren in staubblattartige Gebilde umgewandelt sind. Diese Monstrosität vererbt sich auf die aus Zwiebeln herangezogenen Nachkommen. Bei *C. graecus* hat der Verf. eine Blüthe beobachtet, an der bei einem der Staubgefässe das Connectiv sich in einen langen griffelartigen Fortsatz verlängert hatte.

J. Poisson, Du dégagement de chaleur qui accompagne l'épanouissement des inflorescences mâles du *Dioon edule*. Der Verf. hat eine Wärmezunahme von etwa 10° über die Zimmertemperatur in der der männlichen Inflorescenz von *Dioon* beobachtet. K.

Anzeige.

Neues Werk Pickering's.

Chronological History of Plants:

Man's Record of his own existences illustrated through their names, uses, and companionship.

By **Charles Pickering, M. D.**

(Author of »Races of man«.)

4°. XVI und 1222 Seiten. Preis 60 M.

London. (45) **Trübner & Co.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 40.** 3. October 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: E. Zacharias, Ueber Secretbehälter mit verkorkten Membranen (Schluss). — E. Regel, Fütterungs-Versuche mit Drosera longifolia Sm. und Drosera rotundifolia L. — **Litt.:** Th. Liebe, Grundriss der speciellen Botanik für den Unterricht an höheren Lehranstalten. — **Anzeige.**

Ueber Secret-Behälter mit verkorkten Membranen.

Von

E. Zacharias.

(Schluss.)

Asarum.

In den parenchymatischen Geweben des Rhizoms von *Asarum europaeum* finden sich zahlreiche Oelbehälter, welche durch ihre Gestalt von den sie umgebenden Zellen nicht unterschieden werden können. Ihr Inhalt besteht aus einem, zuweilen auch aus mehreren Tropfen farblosen, in Alkohol löslichen ätherischen Oeles, welches den Behälter fast vollständig ausfüllt, und einem dünnen, körnigen Wandbeleg, der sich in Chlorzinkjod braun färbt.

Lässt man concentrirte Schwefelsäure auf die Oelbehälter einwirken, so werden ihre Membranen nicht gelöst, das Oel färbt sich dunkel blutroth, darauf platzen die Membranen meist und die Oeltropfen treten aus, während sich von ihnen ausgehend eine rothe Färbung in der Umgebung verbreitet, um nach einiger Zeit wieder zu verschwinden. Die Oeltropfen bleiben dann als blasige gelbliche Massen zurück. In der Membran der Oelbehälter lassen sich schon ohne Anwendung von Reagentien zwei Lamellen deutlich unterscheiden: eine innere und eine nach aussen auf dieselbe folgende mit besonders scharfen Contouren. Chlorzinkjod färbt die innere, dickere Lamelle blau, die äussere braun. Auf letztere folgt nach aussen eine blaue Lamelle, dann eine farblose, etwas glänzende und schliesslich, an das Lumen der benachbarten Parenchymzelle angrenzend, wieder eine blaue. Die dreieckigen Intercellularräume entstehen durch Spaltung der hellen Lamelle, welche in den Ecken der Intercellularräume etwas verdickt ist. In ihrem Verhalten gegen Schulze'sche Mischung erweist sich die durch Chlorzinkjod braun gefärbte Lamelle als verkorkt. Die farblose Mittellamelle wird durch dieses Reagens leicht gelöst.

Jugendliche Zustände der Oelzellen wurden im November an der Narbe von *A. canadense* beobachtet. Schon in sehr jungen Zuständen findet man einzelne Epidermiszellen vergrössert. Ihr Inhalt besteht aus feinmaschigem Protoplasma mit centralem Nucleus, in dessen Nähe sich ein kleiner Oeltropfen befindet.

Ausser den beschriebenen Oelbehältern besitzen *A. europaeum* und *canadense* noch andere, langgestreckte Behälter besonders in der Nähe der Gefässbündel ausserhalb des Siebtheils, welche eine braunrothe, von einem in Zuckerlösung contrahirbaren Wandbeleg umschlossene, in Alkohol lösliche Flüssigkeit enthalten. Die Wandungen dieser Behälter zeigen Cellulosereaction.

Aristolochia Clematitis.

Die parenchymatischen Gewebe des Rhizoms von *Aristolochia Clematitis* enthalten sehr zahlreiche Behälter mit gelblichem, in Alkohol löslichem ätherischem Oel, welche in Gestalt und Grösse den Zellen des Parenchyms gleichen. Ihre Membran besteht aus zwei Lamellen, welche sich nach gelindem Erwärmen mit Kalilauge oder Schulze'schem Gemisch auf Zusatz von Chlorzinkjod braungelb färben. Hat man jedoch mit Schulze'schem Gemisch bis zur energischen Blasenbildung erwärmt, so färbt sich die äussere Lamelle, welche jetzt feine Undulationen und sehr scharfe Contouren zeigt, hellgelb, die innere blau.

Aristolochia Clematitis besitzt wie *Asarum* im Rhizom ausserhalb des Siebtheils der Gefässbündel langgestreckte Behälter, welche innerhalb eines durch Zuckerlösung contrahirbaren Wandbelegs eine goldgelbe, in Alkohol lösliche Flüssigkeit führen. Ihre Wandungen reagiren wie gewöhnliche Cellulose-Membranen.

Valeriana officinalis.

Unterhalb der Epidermis der Wurzeln befindet sich eine äussere Endodermis, deren Zellen die Gestalt eines Prisma von annähernd sechseckigem Querschnitt besitzen und um ein Mehrfaches grösser sind als die Epidermiszellen.

Zwischen längeren Zellen liegen in unregelmässigen Abständen etwa um das Vierfache kürzere, welche nach innen mehr oder weniger keilförmig zugeschärft sind. Der Inhalt der langen Zellen besteht aus einem in Alkohol löslichen, gelblichen Tropfen ätherischen Oels, welcher jedoch die Zellen nicht zur Hälfte ausfüllt, und farbloser Flüssigkeit, in der einige Körnchen suspendirt sind. Die kurzen Zellen enthalten kein Oel, sondern Protoplasma mit centralem, auffallend grossem Zellkern.

Schwefelsäure färbt zunächst die Oeltropfen schön kirschroth, darauf verbreitet sich die rothe Färbung auch in der Umgebung, während die Oeltropfen violett, dann blau, und schliesslich blasig und farblos werden, um sich dann scheinbar nicht weiter zu verändern.

Durch Chlorzinkjod werden die Membranen der langen Endodermiszellen braun gefärbt. Nur an den Innenwänden sieht man auf dem Querschnitt, als innerste Schicht der dünneren braunen Lamelle anliegend, eine blaue Lamelle, welche sich gegen die radialen Wände hin auskeilt. Hat man vor dem Zusatz von Chlorzinkjod den Schnitt mit kalter Kalilauge behandelt, so liegt als innerste Lamelle im Lumen der Zelle ein blauer Schlauch, dessen nach innen gekehrter Theil durch grössere Derbheit ausgezeichnet ist. Nach vorsichtigem Erwärmen mit Kalilauge befindet sich ausserhalb der innersten, gequollenen Cellulose-lamelle eine gelbliche, fein gekörnelte Schicht, die sich durch Wasser fortwaschen lässt, und sich auch in ihrem Verhalten gegen Schulze'sche Mischung als eine Suberinlamelle erweist. In dem Kalipräparat erkennt man ausserhalb der gekörnelten Suberinlamelle eine als verholzt zu bezeichnende Mittellamelle, welche sich sowohl auf der Grenze zweier Endodermiszellen, als auch dort, wo diese an die Epidermis oder das Rindenparenchym der Wurzel angrenzen, vorfindet. Dieselbe wird selbst nach gelindem Erwärmen mit Kalilauge durch Chlorzinkjod gebräunt mit Ausnahme ihres den inneren Wänden angehörigen Theiles, welcher blau wird. Erwärmen mit Schulze'schem Gemisch bewirkt die Auflösung der Mittellamelle. Sie ist in den inneren Längswänden dünner als in den übrigen Wänden, und zeigt dort, wo sich die radialen Längswände auf die inneren aufsetzen, im Querschnitt eine Verdickung von Gestalt eines kleinen Knöpfchens, während sich auf der entgegengesetzten Seite eine dreieckige Verdickung befindet, in welcher man bisweilen ein zweites Dreieck von abweichender Lichtbrechung wahrnimmt.

Die kurzen Zellen der Endodermis besitzen eine stark verdickte, hellgelb gefärbte Aussenwand, welche innen unregelmässig wellig contourirt ist. Häufig ist auch die Innenwand von gleicher Beschaffenheit. Die Suberinlamelle fehlt den Kurzzellen. Ihre Wandungen werden nach vorherigem Erwärmen mit Schulze'schem Gemisch oder Kalilauge durch Chlorzinkjod gebläut. Schulze'sches Gemisch, kalt angewendet, ruft sehr deutliche Schichtung in den verdickten Theilen der Wand hervor. Auch scheinen dieselben von Tüpfelcanälen durchsetzt zu sein, wenigstens beobachtet man helle Streifen, welche das Schichtensystem in radialer Richtung durchziehen und sich nach innen etwas verbreitern. Nahe der Wurzelspitze sind die Membranen der langen Endodermiszellen schon verkorkt, enthalten aber noch kein Oel. Ihr Inhalt besteht aus körnerarmem Protoplasma mit Zellkern, welches grosse Vacuolen einschliesst.

Secretbehälter der Convolvulaceen.

Die Secretschläuche der Convolvulaceen wurden, wie schon in der Einleitung angegeben, durch Vogl und Trécul in eingehender Weise untersucht, und die zum Theil sehr sonderbaren Anschauungen, zu welchen Vogl gelangt war, dann später von de Bary berichtigt.

In den sehr dünnen Membranen der Secretschläuche des Stengels von *Batatas edulis* gelang es mir nach Behandlung mit Schulze'schem Gemisch und Zusatz von Chlorzinkjod mit Zeiss M. innerhalb der dünnen, hellgelben Suberinlamelle einen äusserst zarten, blauen Celluloseschlauch zu erkennen.

Die zusammenhängenden Reihen von Secretschläuchen lassen sich im Stengel bis in die Nähe des Vegetationspunktes hinauf verfolgen. Im jungen Knoten sind die Secretbehälter sehr kurz. Auch im alten Knoten zeichnen sie sich noch durch geringere Länge vor den Schläuchen des Internodiums aus, ohne in Bezug auf den Inhalt Verschiedenheiten zu zeigen.

In einem sehr jungen Knoten kamen Secretzellen zu Beobachtung, deren Inhalt lediglich aus Protoplasma mit centralem Kern bestand. Die Membranen dieser Zellen wurden von Schwefelsäure, welche das umgebende Gewebe zerstörte, nicht angegriffen. Trécul*) beobachtete in derartigen kurzen Zellen, von denen er annimmt, sie seien durch Theilung längerer entstanden, bei *Calonyction bona nox* das erste Auftreten des Secretes in Gestalt kleiner Tröpfchen, welche den Nucleus umgaben. Nach Einwirkung von Alkohol findet man auch noch in den grossen Secretschläuchen ausgewachsener Internodien von *Batatas edulis* ein protoplasmatisches Maschenwerk mit grossem Zellkern.

Die Cotyledonen von *Pharbitis Nil* enthalten schon im embryonalen Zustande sehr zahlreiche, grosse, kugelförmige Behälter, welche meist von homogenem, farblosem, in Alkohol löslichem Oel erfüllt sind, und deren Membranen mit Schulze'schem Gemisch die Suberinreaction zeigen. Zuweilen enthält das Oel auch Vacuolen, welche auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure verschwinden. Bald zeigt sich dann in der Umgebung der Oelbehälter eine hellrothe Färbung, welche nach einiger Zeit wieder verschwindet, während sich das Oel scheinbar nicht verändert. Dieselben Oelbehälter besitzen die Cotyledonen von *Convolvulus tricolor*, *C. undulatus*, *Pharbitis hispida*. Lässt man Samen von *Pharbitis hispida* keimen, so verändert sich dabei der Inhalt der Oelbehälter in den Cotyledonen nicht. Selbst nachdem die Cotyledonen gelb geworden und abgefallen sind, ist die Beschaffenheit der Oelbehälter noch dieselbe wie im embryonalen Zustande.

Secretbehälter der Aloë-Arten.

Im erwachsenen Blatte von *Aloë Soccotrina* grenzt, wie bekannt, aussen an den Siebtheil der Gefässbündel eine Gruppe langgestreckter, relativ grosslumiger, auf dem Querschnitt polygonaler Secretbehälter, welche keine Intercellularräume zwischen sich lassen. Die Anzahl dieser Behälter auf demselben Querschnitt wechselt mit der Grösse des Gefässbündels. Nach aussen liegen die weitlumigsten, dem Siebtheil benachbart befinden sich engere. Ihre Querwände stehen theils rechtwinklig auf den Längswänden, theils sind sie gegen diese geneigt, auch drachige Zuschärfung der Enden kommt vor.

Das Gefässbündel sammt der Gruppe von Secretbehältern wird von einer Lage gestreckter Zellen umscheidet, welche bedeutend kürzer und enger sind als die Secretbehälter, und deren Querscheidewände in allen Fällen mit den Längswänden rechte Winkel bilden. Auf der Aussenseite der Gruppe von Secretbehältern sind diese Zellen radial abgeplattet. Ihre Membranen zeigen die Reactionen gewöhnlicher Cellulosemembranen. Sie enthalten Protoplasma mit Zellkern und Chlorophyll, sowie je einen kleinen, hellgelben, glänzenden Tropfen, der zuweilen Vacuolen umschliesst, und in Alkohol löslich ist.

Die Membranen der Secretbehälter sind verkorkt. Sie bestehen aus je einer Suberinlamelle und einer dünnen, zwei Behältern gemeinsamen Mittellamelle, welche sich nach Behandlung mit Schulze'schem Gemisch oder Kalilauge in Chlorzinkjod blau färbt und gegen Schwefelsäure eine etwas grössere Widerstandsfähigkeit besitzt, als die Cellulosemembranen der Umgebung. Eine innerste Celluloselamelle konnte nicht nachgewiesen werden.

Der Inhalt der frischen Secretbehälter besteht aus einer homogenen, goldgelben Flüssigkeit, welche von einem protoplasmatischen Wandbeleg umschlossen wird. Bei langsamem Eindunsten wurde ein Anschiessen von Krystallen in der gelben Flüssigkeit, wie es Flückiger beobachtete*), nicht bemerkt. Fliesst das Secret aus angeschnittenen Behältern aus, so färbt es sich an der Luft schön kirschroth. Eisenchlorid ruft eine blauschwarze, chromsaures Kali eine tief braune Färbung hervor. In alten, am Stamme vertrockneten Blättern findet man an Stelle der gelben Flüssigkeit eine spröde, blutrothe Masse**), welche in Wasser löslich ist.

Die Verkorkung der Membranen erfolgt erst spät. In nicht ausgewachsenen Blättern ist sie meist noch nicht vorhanden. Zuerst

*) l. c. S. 54, 55.

*) Pharmakognosie. S. 106.

**) Meyen, Secretionsorgane. S. 62.

verkorken die Membranen der dem Siebtheil zunächst belegenen Behälter, worauf die Verkorkung langsam nach aussen fortschreitet.

Durch Resorption von Membranen entstandene und von Secret erfüllte Lücken, wie sie Trécul*) für *Aloë mitraeformis* beschreibt, wurden bei *Aloë Soccotrina* und *arborescens* nicht beobachtet, ebensowenig von Secret erfüllte Intercellularräume, welche Unger für *A. Soccotrina* angibt**).

Im Chlorophyllparenchym des Blattes finden sich langgestreckte Rhaphidenschläuche, welche von einem Rhaphidenbündel vollständig ausgefüllt werden. Ihre Membranen sind verkorkt. Einer näheren Untersuchung wurden die Rhaphidenschläuche von *A. arborescens* unterzogen. Auch hier sind sie hauptsächlich im Chlorophyllparenchym als sehr lang spindelförmige Schläuche enthalten, welche das Rhaphidenbündel vollständig ausfüllt. Die innerste Lamelle ihrer Membran ist verkorkt. Die Verkorkung erfolgt hier bedeutend früher als in der Gruppe von Secretbehältern, deren Membranen sich in älteren Blättern hier ebenso verhalten wie bei *A. Soccotrina*. Das Rhaphidenbündel ist schon vor dem Beginn der Verkorkung vorhanden. Rhaphidenschläuche mit verkorkten Membranen wurden auch bei *A. margaritifera* beobachtet.

Das schleimführende Mittelgewebe des Blattes kam bei *A. Soccotrina* und *arborescens* zur Untersuchung. Dasselbe besteht aus grossen, dünnwandigen, polyëdrischen Zellen, welche gegen die Ränder hin kleiner werden. Sie enthalten Schleim, welcher sich mit Chlorzinkjod violett bis blau färbt und einen dünnen, protoplasmatischen Wandbeleg. In diesem sah ich bei *A. Soccotrina* grosse zellkernähnliche Körper. Die zwei Schläuchen gemeinsame Wand besteht meist aus einer relativ dicken mittleren Celluloselamelle, welcher jederseits eine dünne Suberinlamelle anliegt. Innerhalb der Suberinlamelle konnte eine Celluloselamelle weder nach Behandlung mit Schulze'schem Gemisch noch nach Behandlung mit Kalilauge nachgewiesen werden. Bei *A. arborescens* gestaltet sich die Anordnung der Schleimschläuche mit verkorkten und nicht verkorkten Membranen folgendermaassen. Verkorkte Membranen besitzen die Schläuche einer mittleren Zone des Schleimgewebes; die Buchten zwischen den in das Schleimgewebe vorspringenden Gefässbündeln werden von Schläuchen eingenommen, deren Wände keine Suberinlamellen besitzen, während an die innersten Zellen der Gefässbündelumscheidung Schleimschläuche mit verkorkten Membranen unmittelbar angrenzen. Letzteres ist bei *A. Soccotrina* nicht der Fall. Hier wird die mittelste verkorkte Zone des Schleimgewebes ringsum durch Schleimschläuche mit nicht verkorkten Wänden von dem chlorophyllführenden Gewebe mit seinen Gefässbündeln getrennt. Das mittlere farblose Gewebe des Blattes von *A. margaritifera* enthält nur sehr wenig Schleim. Die Wände seiner Zellen sind nicht verkorkt.

Zur Untersuchung der Schleimschläuche in jugendlichem Zustande wurde Alkoholmaterial von *A. arborescens* verwendet. Schon ehe die Membranen verkorkt sind, enthalten die betreffenden Zellen einen Schleimklumpen, welcher von einem protoplasmatischen Wandbeleg mit Zellkern umschlossen wird. Die Verkorkung der Schleimbehälter erfolgt später als diejenige der Rhaphidenschläuche.

Da es wegen des protoplasmatischen Wandbelegs und der zellkernartigen Körper der erwachsenen Schleimschläuche zweifelhaft war, ob dieselben den Secretbehältern in jeder Beziehung an die Seite zu stellen, oder etwa als schleimführende, theilungsfähige Zellen zu betrachten seien, so wurden sie in folgender Weise auf ihre Theilungsfähigkeit geprüft.

Blätter von *A. Soccotrina* wurden mit queren Schnittflächen versehen in mässig feucht gehaltener Luft aufgehängt. Nach 18 Tagen waren die Schnittflächen vertrocknet, das Schleimgewebe bis auf eine gewisse Tiefe zusammengeschrumpft, wodurch sich ein vorspringender Winkel an der Schnittfläche gebildet hatte. Ungefähr in Höhe des Scheitels dieses Winkels hatten sich jederseits die innersten Zellen des Chlorophyll-Parenchyms vorgewölbt und einige mit der Schnittfläche parallele Theilungen erfahren. Die neu entstandenen Zellen waren noch nicht verkorkt und enthielten in ihrem Protoplasma Zellkern und Chlorophyll. In den Schleimschläuchen hatten keine Theilungen stattgefunden. An verletzten Blättern von Gewächshaus-Pflanzen ist es leicht zu constatiren, dass durch weitere Fortsetzung der geschilderten Theilungen der von den verkorkten Schleimschläuchen eingenommene Theil der Schnittfläche vollständig überwallt wird, an welcher Ueberwallung sich dann auch die kleineren, nicht

*) Ann. d. Sc. nat. 5. ser. T. XIV.
**) Unger, Anatomie und Physiologie. S. 206.

verkorkten Schleimbehälter des Randes betheiligen. Schliesslich sieht man auf Längsschnitten beiderseits von letzteren Behältern und dem Chlorophyll-Parenchym ausgehende bogige Zellreihen, welche gegen das zusammengeschrumpfte Mittelgewebe hin convergiren und dort zusammentreffen, so dass, indem auch im Innern des Chlorophyll-Parenchyms bis an die Epidermis heran zur Schnittfläche parallele Theilungen erfolgen, ein vollständiger Verschluss der Schnittfläche durch eine Korklage erzielt wird.

Aloë margaritifera besitzt im farblosen Mittelgewebe des Blattes, wie schon erwähnt wurde, wenig Schleim und keine verkorkten Membranen. Durchschneidet man das Blatt an der Pflanze quer, so schrumpft das Mittelgewebe nicht wie bei *A. Soccotrina* nachträglich zusammen, und die Theilungen erfolgen gleichmässig in sämmtlichen an die Schnittfläche grenzenden Zellen.

Rhaphidenschläuche von Mesembryanthemum.

Das Gewebe des fleischigen Blattes von *Mesembryanthemum praepingue* besteht in seinem mittleren Theile aus einem Maschenwerk parenchymatischer, im Querschnitt polygonaler Zellen, welche gegen die Epidermis hin kleiner werden. Unmittelbar unter der Epidermis befindet sich eine zusammenhängende, etwa sechs Zellenlagen mächtige Schicht sehr kleiner, chlorophyllreicher Zellen. In das innere Maschenwerk sind die Gefässbündel sowie auch die sehr grossen, fast kugelförmigen Rhaphidenschläuche eingesetzt, deren Grösse gegen die Peripherie des Blattes hin abnimmt. Auch in der Umgebung der Gefässbündel liegen meist einige kleinere Schläuche. Die Dicke der Wände des Maschenwerkes zwischen den einzelnen Schläuchen wechselt von einer bis zu vier Zellenlagen. Zuweilen grenzen auch zwei Schläuche unmittelbar an einander. Die chlorophyllreiche Schicht unter der Epidermis enthält in unregelmässiger Vertheilung mehr oder weniger, jedoch nicht erheblich durch ihre Grösse ausgezeichnete Zellen, welche einen chlorophyllführenden, protoplasmatischen Wandbeleg besitzen, der ein grosses Rhaphidenbündel einschliesst. Die Wand dieser Zellen verhält sich wie eine gewöhnliche Cellulosemembran, während die Schläuche des mittleren Gewebes verkorkte Membranen haben. Nach gelindem Erwärmen mit Kalilauge und Zusatz von Chlorzinkjod erkennt man hier innerhalb einer dicken braunen Suberinlamelle einen derben blauen Celluloseschlauch. Wo zwei Rhaphidenschläuche an einander grenzen, besteht die gemeinsame Wand aus sieben Lamellen. Die beiden Suberinlamellen werden nämlich durch eine dicke Celluloselamelle getrennt, welche ihrerseits wieder nach Zusatz von Chlorzinkjod eine helle glänzende Mittellamelle und zwei dunkelblaue seitliche Lamellen zeigt. Der Inhalt der Schläuche besteht aus einem sehr kleinen Rhaphidenbündel, einigen prismatischen Krystallen mit pyramidalen Enden von wechselnder Grösse, welche häufig an einander gewachsen sind, ferner aus Körnchen-Krystallen und wenig Schleim. Unter den Rhaphiden kommen häufig solche mit schwalbenschwanzförmigen Enden vor, wie sie Holzner aus den Blättern des Weinstockes abgebildet hat*).

Ausser diesen Inhaltsbestandtheilen, welche, mit Ausnahme des Schleimes, auch an frischem Materiale wahrgenommen werden können, erscheinen nun in Alkoholmaterial sehr zahlreiche grosse Krystalldrusen, welche sich in Wasser nur sehr langsam wieder lösen. Lässt man Schwefelsäure hinzutreten, so verwandeln sich die Drusen in Nadelbüschel. Sie bestehen also aus einem in Wasser löslichen Kalksalze.

Die prismatischen Krystalle des frischen Materials scheinen dem quadratischen Systeme anzugehören, und sind wahrscheinlich identisch mit den von Vesque**) als häufig vorkommende Formen des oxalsauren Kalkes aufgeführten »prismes carrés surmontés de pyramides«. Von den Rhaphiden unterscheiden sie sich durch ihre Löslichkeit in Chlorzinkjod. Das gewöhnliche Chlorzinkjod enthält nach Grafen Solms immer Salzsäure und löst auch die in Membranen vorkommenden Krystalle von Kalkoxalat***).

Im jungen Blatt erfüllt das Rhaphidenbündel den grössten Theil des Lumens der späteren grossen Schläuche. Neben dem Rhaphidenbündel liegen einige prismatische Krystalle. Das Ganze wird von einem protoplasmatischen Wandbeleg umhüllt, dem der Zellkern eingebettet ist. Bei *Mesembryanthemum grandiflorum*, dessen Rhaphidenschläuche sich ebenso verhalten wie diejenigen von *M. praepingue*, wurde constatirt, dass die Membranen

*) Flora 1869. Tab. VII. Fig. 5.

**) Observations sur les crist. d'oxalate de chaux dans les plantes. Ann. d. sc. nat. XIX. 1874. p. 300.

***) Bot. Ztg. 1871. S. 511.

in einem dem eben beschriebenen analogen Stadium noch nicht verkorkt waren.

Rhaphidenschläuche von Hohenbergia strobilacea.

Hohenbergia strobilacea besitzt im Chlorophyllparenchym der Unterseite des Blattes kleinere, im farblosen Gewebe der Oberseite grössere Rhaphidenschläuche, deren kleine Rhaphidenbündel von Schleim umhüllt werden. Die innerste Membranlamelle dieser Schläuche ist eine Suberinlamelle. Innerhalb derselben lässt sich, nach Behandlung mit Schulze'schem Gemisch, durch Chlorzinkjod keine Celluloselamelle nachweisen.

Schluss.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass die Verkorkung der Membranen bei Secretbehältern eine grosse Verbreitung besitzt. Besonders kommt dieselbe sämmtlichen untersuchten Behältern farbloser bis hellgelber, in Alkohol löslicher ätherischer Oele zu, während Schleim- und Rhaphidenschläuche mit verkorkten Wänden nur in den Gattungen *Aloë*, *Mesembryanthemum* und *Hohenbergia* angetroffen wurden. Die Membranen der Schleim- und Rhaphidenschläuche von *Aletris fragrans*, *Orchis*, *Cacteen* sind nicht verkorkt. Oel, Schleim und Rhaphiden treten in allen untersuchten Fällen in frühester Jugend der betreffenden Organe schon in den Behältern auf*): bei *Acorus Calamus*, *Magnolia Yulan*, *Valeriana officinalis*, *Batatas edulis* nachdem die Suberinlamelle gebildet ist, in Gestalt eines kleinen Oeltropfens im zellkernhaltigen Protoplasma, wohingegen die Verkorkung der Schleim- und Rhaphidenschläuche von *Aloë* und *Mesembryanthemum* sowie der langen Secretbehälter von *Aloë* erst mehr oder weniger spät nach dem Auftreten der betreffenden Secrete im zellkernhaltigen Protoplasma erfolgt. In späteren Stadien füllen die Secrete ihre Behälter mehr oder weniger vollständig aus, das Protoplasma schwindet meist bis auf geringe Reste. Nur bei *Batatas edulis* wurde in den Secretbehältern älterer Organe mit Sicherheit zellkernhaltiges Protoplasma gefunden. Die Anzahl der in frühester Jugend des Pflanzentheils gebildeten Behälter wird später nicht mehr vermehrt, und ihre Inhalte erleiden in den darauf hin genauer untersuchten Fällen keine weitere Veränderung**). Die Oelbehälter der Blätter von *Magnolia Yulan* findet man in den im Herbst abgefallenen Blättern unverändert, dasselbe ist der Fall in abgefallenen Cotyledonen von *Pharbitis hispida*, alten entleerten Knollen von *Curcuma Zedoaria*, alten abgefaulten Rhizomtheilen von *Acorus Calamus*. Die betreffenden Behälter sind also mit Recht als Secretbehälter bezeichnet worden. Ob auch für Schleim- und Rhaphidenschläuche in allen Fällen das Gleiche gilt, bedarf noch einer genaueren Untersuchung. Schacht*) sagt in Betreff dieser Frage: »Ich finde in jungen Pflanzentheilen, z. B. in der Nähe der Terminalknospe bei *Dracaena* und *Chamaedorea* zahlreiche Rhaphidenbündel, während dieselben den älteren Theilen des Stammes nahezu fehlen. Es scheint mir deshalb gewagt, genannte Stoffe als für das Leben der Pflanze überflüssig zu bezeichnen.« Ebenso fand ich bei der Untersuchung eines Stammes von *Nepenthes phyllamphora*, dass die in den jüngeren Theilen sehr zahlreichen Drusen oxalsauren Kalkes in den älteren vollständig fehlten. Ferner gibt Frank**) an, dass sich die Rhaphidenbündel der *Orchis*knollen im Innern der letzteren, sobald hier die Zellen ihr Wachsthum abgeschlossen haben, langsam wieder auflösen, während in den peripherischen Theilen der Knollen sich die Krystalle bis zum nächsten Frühjahr erhalten. Der Schleim wird nach Frank allmählich resorbirt, wenn die oberirdische Pflanze und die neue Knolle sich entwickeln. Allerdings würde sich vom chemischen Standpunkte aus eine Auflösung des oxalsauren Kalkes in der Pflanze vorläufig schwer erklären lassen.

In welcher Beziehung die Verkorkung der Membran des Behälters zu dem Auftreten des Secretes in demselben steht, lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht erschliessen. Das Resultat der Verkorkung besteht aber jedenfalls in einer gewissen Abschliessung des Secretes gegen die übrigen Theile der Pflanze. Hofmeister gibt an***), dass eine dünne, aus nur vier bis fünf Zellenlagen bestehende Korkschicht (Stück der Schale einer dünnschaligen jungen Kartoffelknolle) zu einer concentrirten Lösung von Zucker oder Gummi kein Wasser treten lässt, und dass bei einem Drucke von 300 Mm. Quecksilber kein Wasser durch sie filtrirt. Bei einem von mir mit Kartoffelkork angestellten Versuch

*) de Bary, Vergl. Anatomie. S. 142 u. a. a. O. — Hilgers, Pringsh. Jahrb. VI.
**) Vergl. de Bary, l. c. p. 142.

*) Schacht, Anatomie und Pysiologie. I. S. 416.
**) Pringsheim's Jahrb. V. S. 181.
***) Lehre von der Pflanzenzelle. S. 239.

filtrirte sogar bei einem Drucke von 430 Mm. Quecksilber kein Wasser hindurch; ebensowenig Calmus-Oel bei einem Drucke von 460 Mm. Quecksilber. Die Korkschicht war acht Zellenlagen dick und wurde vor dem Versuch zur Abtödtung von vorhandenem Protoplasma in Alkohol eingelegt, darauf mit Wasser ausgewaschen und getrocknet.

Sind Korkschichten lange Zeit hindurch mit Flüssigkeiten in Berührung, so dringen dieselben schliesslich ein*): Ein 80 Cm. langes Glasrohr wurde in senkrechter Stellung befestigt, an seinem unteren Ende mit einem Flaschenkorke verschlossen und dann mit Calmus-Oel gefüllt. Nach drei Monaten war die freie Oberfläche des Korkes von einer dünnen Oelschicht überzogen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass das Oel eine fünf bis zehn Zellenlagen dicke, der Röhrenwand anliegende äussere Schicht des Korkes durchdrungen hatte. Auch die mit dem Oel in Berührung gewesene Fläche war bis zur gleichen Tiefe durchtränkt, während die übrigen Theile des Korkes ölfrei geblieben waren.

Auf den Widerstand, welchen die verkorkten Membranen der Secretbehälter dem Eindringen von Reagentien entgegensetzen, wurde bei *Acorus Calamus* u. a. oben hingewiesen. Ob auch die Durchlässigkeit einer Membran für Gase durch ihre Verkorkung verringert wird, darüber liegen zur Zeit keine Beobachtungen vor.

*) Hofmeister, l. c. S. 226.

Fütterungs-Versuche mit Drosera longifolia Sm. und Drosera rotundifolia L.

Von

E. Regel.

(Aus der Gartenflora.)

Nach Einleitung, in welcher auch die Mitwirkung der Herren Batalin und Ender bei den Versuchen hervorgehoben wird, gibt Verf. folgende Darstellung seiner Versuche:

»Hierzu wurden im Mai den benachbarten Sümpfen kräftige Pflanzen entnommen und zu je vier in mit Topferde gefüllte Näpfe gepflanzt. Von diesen wurden im Einverständniss mit Herrn Batalin je zwei Näpfe mit gleichstarken Pflanzen von *Dr. rotundifolia* und *Dr. longifolia* ausgewählt und dann immer ein Napf zur Fütterung mit ganz kleinen Fleischstückchen und der andere Napf zur Cultur ohne Fütterung bestimmt und jeder derselben mit besonderen Etiquetten bezeichnet. Diese Näpfe wurden jeder in einen Untersatz gestellt und mit einer grossen, oben geöffneten Glasglocke bedeckt, welche breiter als die betreffenden Näpfe war. Als die Vegetation begann kräftiger zu werden, ward jede der übergestellten Glasglocken durch je drei untergestellte Holzklötzchen so hoch gestützt, dass die Luft von unten in die Glocke frei einströmen und oben frei ausströmen konnte. Im Uebrigen wurden die vier zum Versuch bestimmten Näpfe durchaus gleichmässig behandelt, indem erst dann die Untersätze wieder mit Wasser gefüllt wurden, wenn das früher gegebene Wasser vollständig ausgetrocknet war. Zur Zeit der Blüthe wurden die Glasglocken von allen vier Pflanzen täglich Morgens zwischen 10 und 11 Uhr für eine halbe Stunde abgedeckt und die geöffneten Blumen befruchtet.

Die Fütterung mit ganz kleinen Fleischstückchen, ungefähr von der Grösse eines Stecknadelkopfes, begann, sobald die Blätter sich kräftiger zu entwickeln begannen, so dass jedes neu sich entwickelnde Blatt, wenn es sich entfaltet hatte, bei den zur Fütterung bestimmten Exemplaren je ein solches Fleischstückchen erhielt und anfangs nach ungefähr 8 Tagen ein zweites solches Fleischstückchen. Während nun die ungefütterten Pflanzen auffallend kräftiger als die gefütterten wuchsen, wie sich die im Sommer im botanischen Garten versammelten Mitglieder der Gartenbaugesellschaft überzeugt haben, bekamen die Blätter der gefütterten Pflanzen schwarze Flecken und verdarben theils ganz, so dass ich zuweilen die Fütterung eine ganze Woche und länger einstellen musste, da ich fürchtete, die Pflanzen sonst ganz zu verderben. Gefütterte und ungefütterte Pflanzen sind im Kalthause überwintert worden und da gerade jetzt, wo ich dieses schreibe, der neue Trieb beginnt, stellt es sich heraus, dass die gefütterten Pflanzen theils abgestorben sind, theils viel weniger kräftig treiben, als die ungefütterten Pflanzen, welche letzteren sich fast alle den Winter hindurch erhalten haben.

Die Samen sind in der oben bezeichneten Weise von Herrn Batalin und Ender gesammelt worden und die genaue Revision derselben auf unserem physiologischen Museum durch beide Herren gab folgendes Resultat:

Drosera longifolia.

1. Es lieferten die nicht mit Fleisch gefütterten Pflanzen 42 Samenkapseln, diese 42 Kapseln wogen 0,179 Gr. und enthielten 3720 Samen, welche 0,093 Gr. wogen. 1000 Samen wogen 0,025 Gr.

2. Die mit Fleisch gefütterten Pflanzen lieferten nur 21 Samenkapseln, diese wogen 0,078 Gr. und enthielten 1300 Samen, welche 0,036 Gr. wogen. 1000 Samen wogen 0,027 Gr.

Die nicht gefütterten Pflanzen von *Dr. longifolia* trugen also gerade noch einmal so viel Samenkapseln als die gleiche Anzahl gefütterter Pflanzen; diese 42 Kapseln enthielten fast drei Mal so viel Samen als die 21 Kapseln (3720 Samen gegen 1300 Samen), dagegen

waren 1000 Samen der ungefütterten Pflanzen etwas leichter als die Samen der gefütterten Pflanzen (0,025 gegen 0,027 Gewicht).

Drosera rotundifolia.

1. Es lieferten die nicht mit Fleisch gefütterten Pflanzen 34 Samenkapseln; diese wogen 0,054 Gr. und enthielten 1360 Samen, welche 0,021 Gr. wogen. 1000 Samen wogen 0,016 Gr.

2. Die mit Fleisch gefütterten Pflanzen lieferten 34 Samenkapseln; diese wogen 0,037 Gr., enthielten 460 Samen, welche 0,013 Gr. wogen. 1000 Samen wogen 0,027 Gr.

Mithin trugen die nicht gefütterten Pflanzen von *Dr. rotundifolia* gerade die gleiche Anzahl von Samenkapseln, wie die gleiche Zahl von gefütterten Pflanzen. Diese 34 Kapseln der nicht gefütterten Pflanzen enthielten aber fast drei Mal so viel Samen als die der gefütterten Pflanzen (1360 gegen 460), dagegen wogen 1000 Samen der nicht gefütterten Pflanzen fast um die Hälfte weniger als die Samen der gefütterten Pflanzen (0,016 Gr. gegen 0,027 Gr.).

Da es nun eine bekannte Thatsache ist, dass die Samen sich um so vollkommener ausbilden, je weniger deren vorhanden sind, so kann als Resultat dieses Versuches das Gewicht aller geernteten Samen von jeder der Versuchspflanzen festgestellt werden und dieses Gewicht war das Folgende:

Dr. longifolia	ungefüttert .	0,093 Gr.
»	gefüttert .	0,036 »
Dr. rotundifolia	ungefüttert.	0,021 »
»	gefüttert. .	0,013 »

Ueberblicken wir den obigen Versuch, so zeigten die ungefütterten Pflanzen eine kräftigere normalere Entwickelung und überdauerten auch den folgenden Winter besser, als die gefütterten Pflanzen. In Uebereinstimmung damit war die Zahl der von den ungefütterten Pflanzen geernteten Samen ungefähr um das dreifache bedeutender und das Gewicht aller geernteten Samen in dem oben angegebenen Verhältnisse. In anderer Richtung bestätigte mein Versuch Darwin Sohn's Angabe über das specifisch grössere Gewicht der Samen der gefütterten Pflanzen, was aber durch die viel bedeutendere Anzahl der Samen, welche die ungefütterten Pflanzen trugen, zu Gunsten der ungefütterten Pflanzen in oben angegebenem Verhältniss umgewandelt ward. Darwin Sohn hat bei seinem Versuch nur das grössere specifische Gewicht der Samen der gefütterten Pflanzen hervorgehoben, von der Zahl der Samen aber nichts gesagt.

In Bezug auf *Dr. rotundifolia* habe ich schliesslich noch zu bemerken, dass bei dieser die schädliche Einwirkung der Fütterung auf die Blätter und den Wuchs der Pflanzen eine bedeutend geringere war, wie bei *Dr. longifolia*, was sich auch in dem geringeren Missverhältniss des Gewichts aller geernteten Samen ausspricht.

Der Ref. hofft, dass dieser von ihm mit der grössten Exactität gemachte und in jeder Beziehung genau controlirte Versuch dazu beitragen wird, dass die insectenfangenden Pflanzen für die Folge nicht mehr die ganz falsche Bezeichnung als fleischfressende Pflanzen erhalten, oder mit anderen Worten, dass die Wurzel wie bisher als das einzige Organ für die Aufnahme des rohen Nahrungssaftes und das Blatt das Organ für die Verarbeitung desselben, unter Aufnahme und Abgabe von gasförmigen Stoffen, zu betrachten ist.«

Litteratur.

Grundriss der speciellen Botanik für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Von Theodor Liebe. 2. Aufl. Berlin 1879. 144 S. 1 Taf. 8°.

Eine kurze Uebersicht der natürlichen Familien, mit den Diagnosen dieser, Hervorhebung wichtiger Genera und interessanter Species, das Ganze nach A. Braun's Eintheilung und Benennungen. Die Tafel stellt 25 Diagramme und Aufrisse von Blüthen dar. Durchsicht des Buches zeigt, dass dasselbe als Leitfaden beim Unterricht und Repetiren unzweifelhaft gute Dienste leisten und auch Studenten empfohlen werden kann — bis auf die Algen, welche allerdings sehr in den Hintergrund treten, deren Gliederung in neun Familien, unter denen z. B. Confervaceae, Ulvaceae, Siphoneae, Oscillarinae, Chroococcaceae einander und den Florideen coordinirt sind, und nicht minder die Diagnosen einzelner dieser Familien, dem derzeitigen Stande der Kenntnisse nicht entsprechen. dBy.

Anzeige.

Bei **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin**, N.W. Carlstr. 11 erschien soeben:

Deutschlands Jungermannien

in Abbildungen nach der Natur gezeichnet nebst Text

Von

F. Stephani.

Ein Band in gr. 8°. 32 Tafeln mit Abbildungen von 131 Arten und 72 Seiten Text.

Preis 8 Mark.

Ebendaselbst ist zu beziehen:

E. Fries,

Systema mycologicum.

Acc. Supplementum: **Elenchus Fungorum.**

3 voll. (6 partes) et Index. 1821—32. 8°.

Herabgesetzter Preis: 20 Mark (statt 34 Mark).

»Nur eine geringe Anzahl Exemplare steht noch zur Verfügung.«

Briganti,

Historia Fungorum Regni Neapolitani.

Neapoli 1848. 1 vol. 4°. cum 46 tabulis aeneis coloratis. Preis 48 Mark.

Dieses nur in wenigen Exemplaren gedruckte Werk ist nie in den Buchhandel gekommen, auch von Pritzel (Thes. litt. bot.) nicht citirt. Die Abbildungen sind vortrefflich ausgeführt.

(46) **R. Friedländer & Sohn.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 41.** 10. October 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: H. de Vries, Ueber Verkürzung pflanzlicher Zellen durch Aufnahme von Wasser. — A. Engler, Notiz über die Befruchtung von Zostera marina und das Wachsthum derselben. — **Litt.:** C. F. Nyman, Conspectus Florae Europeae. — C. J. Maximowicz, Adnotationes de Spiraeaceis. — Chr. Luerssen, Grundzüge der Botanik. — **Personalnachrichten. — Neue Litteratur. — Anzeigen.**

Ueber Verkürzung pflanzlicher Zellen durch Aufnahme von Wasser.

Von

Dr. Hugo de Vries.

Bei den bisher bekannten Contractionserscheinungen im Pflanzenreich verlieren die sich contrahirenden Zellen Wasser; die vorher gespannten Zellhäute ziehen sich elastisch zusammen und das Volumen der Zellen wird kleiner. So z. B. in den reizbaren Polstern der Mimose und den Staubfäden der Cynareen.

Dagegen beruht die Contraction thierischer Organe, soweit deren Mechanismus genügend bekannt ist, nach den schönen Untersuchungen Engelmann's*) auf der Contraction kleiner protoplasmatischer Gewebselemente, welche sich bei der Zusammenziehung mit Wasser imbibiren und dabei kürzer und dicker werden. So z. B. in den quergestreiften Muskeln.

Es gibt im Pflanzenreiche eine Contractionserscheinung, welche, obgleich sie sehr allgemein verbreitet ist, doch bisher niemals von Physiologen berücksichtigt wurde. Ich meine die Contraction der Wurzeln. Es schien mir von Interesse, sie einer Untersuchung zu unterwerfen, um zu erfahren, ob sie mit den bisher bekannten Erscheinungen pflanzlicher Zellen oder mit denen thierischer Organe Uebereinstimmung zeige, oder vielleicht auf ganz anderen Ursachen beruhe als diese beiden. Das letztere war nicht unwahrscheinlich, da die Contraction der Wurzeln nicht durch Reize ausgelöst wird, und schon hierdurch wesentlich von jenen beiden Gruppen von Erscheinungen abweicht.

*) Th. W. Engelmann, Neue Untersuchungen über die mikroskopischen Vorgänge bei der Muskelcontraction. Onderzoek Physiolog. Labor. Utrecht. III. Reeks Deel V.

Fittmann*) bemerkte, dass die Winterknospe vieler zweijähriger Gewächse unter der Erdoberfläche des Bodens verborgen liegt, obgleich diese Pflanzen im Frühjahre ihre Cotylen und Plumula über den Boden erheben. Er folgerte daraus, dass solche Gewächse in den Boden hineinkriechen, was selbstverständlich nur durch eine Verkürzung der Wurzeln bewirkt werden kann. Ich habe mich von der Richtigkeit seiner Angabe überzeugt und gefunden, dass die Erscheinung eine ganz allgemeine im Pflanzenreiche und keineswegs eine auf eine bestimmte Gruppe von Gewächsen beschränkte ist.

Es ist leicht, sich von dieser Verkürzung der Wurzeln durch eigene Beobachtung zu überzeugen. Sie gibt sich, wie bereits Irmisch angab**), durch eigenthümliche Querrunzeln auf der Oberfläche der älteren Wurzeltheile zu erkennen; denn die Korkrinde wird von dem sich contrahirenden Gewebe passiv zusammengedrückt und gerunzelt. Die Runzeln sieht man in sehr schöner Weise an den Wurzeln von auf Wasser cultivirten Blumenzwiebeln (Hyacinthe, Tazette), ferner an den Hauptwurzeln ein- bis zweijähriger Pflanzen von *Carum Carvi*, *Conium maculatum*, *Dipsacus sylvestris*, den Nebenwurzeln von *Iris pallida* und vielen anderen.

Ich machte auf Hauptwurzeln junger Pflanzen von Rothklee und Zuckerrübe Marken in bestimmer Entfernung, liess die Pflanzen dann in Erde oder als Wasserculturen weiter wachsen und maass die Entfernung nach 3—6 Wochen wieder. Die Wurzeln hatten sich um

*) Fittmann, Botanisch-karpologische Bemerkungen. Flora 1819, Bd. II. S. 651.

**) Irmisch, Beiträge zur vergl. Morphologie der Pflanzen. 5. Abth. Ueber einige Aroideen. Abhandl. der naturf. Gesellschaft in Halle. XIII. 2. 1874. S. 11.

10—15 Proc., in einzelnen Fällen sogar um 20—25 Proc. ihrer Länge verkürzt*).

Zu meinen Untersuchungen benutzte ich vorwiegend die Hauptwurzeln von 2–4 Monate alten Pflanzen von *Carum Carvi, Dipsacus fullonum* und *Cynara Scolymus,* und fand an ihnen Folgendes:

1) Lässt man die entblätterten Wurzeln in luftreichem Wasser liegen, so verkürzen sie sich. Diese Verkürzung ist in den ersten Stunden am raschesten, dauert aber oft mehrere Tage fort. Sie betrug z. B. bei

Lappa tomentosa	in 3 Tagen	7,9 Proc.
Dipsacus sylvestris	in 3 »	4,0 »
Carum Carvi	in 2 Stunden	1,4 »
Carum Carvi	in 3 Tagen	6,0 »
Cynara Scolymus	in 5 Tagen	1,8 »

2) Die Wurzeln nehmen beim Liegen in Wasser an Dicke zu; es lässt sich dieses durch Messung von Querscheiben oder kleinen Längsschnitten unter dem Mikroskop leicht beweisen. Ich fand bei 8maliger Vergrösserung die Zunahme an Dicke z. B. bei

Cynara Scolymus	4 Proc.
Carum Carvi	8 »
Beta vulgaris	6 »
Conium maculatum	8 »

3) Die Wurzeln nehmen im Wasser an Volumen zu und werden dabei steifer.

4) Isolirte Gewebepartien zeigen im Wasser dieselben Dimensionsänderungen wie die ganzen Wurzeln: sowohl der Holzkörper als die Rinde contrahiren sich und dehnen sich der Quere nach aus. Diese Formänderungen sind bei Wurzeln mit Dickenwachsthum am ausgiebigsten im cambialen Gewebe, und nehmen mit zunehmendem Alter der Zellen, sowohl im Holz als in der Rinde ab.

5) Aeltere Wurzeln verkürzen sich im Wasser nicht mehr.

6) Die Parenchymzellen sind die contractilen Elemente, die übrigen Zellformen verhalten sich passiv und leisten sogar oft erheblichen Widerstand. Die Parenchymzellen sind im Wurzelgewebe krautiger Pflanzen in so überwiegender Weise vorhanden, dass es nicht Wunder nehmen kann, dass sie hier eine ganz besondere Function auszuüben haben, eine Function, welche den Stengeln fehlt. Diese Function ist offenbar die der Contraction. Dass diese ihren Sitz in den Parenchymzellen hat, geht aus der Beobachtung hervor, dass sowohl isolirte Rindenstreifen, als auch einzelne Längstheile des Holzkörpers sich in Wasser contrahiren, und dass das Parenchym das einzige diesen verschiedenen Theilen gemeinsame Element ist. Man kann aber auch an feinen Längsschnitten die Contraction und Verdickung der Parenchymzellen bei Aufnahme von Wasser unter dem Mikroskop direct beobachten.

Dass die Korkrinde sich passiv verhält, geht aus ihren Querrunzeln deutlich hervor. Aber auch die spärlich entwickelten Holzgefässe werden passiv zusammengedrückt und dadurch häufig hin und her gebogen, wie man an den ältesten centralen Gefässen auf Längsschnitten sehr deutlich sehen kann. Auch die Bastfasern werden passiv gebogen. Diesen Thatsachen gegenüber erscheint es als eine sehr zweckmässige Adaption, dass die contractilen Wurzeln im Vergleich zu den Stengeln derselben Pflanzen stets so äusserst arm an dickwandigen Elementen sind. Zumal die Armuth an Holzgefässen und Holzfasern ist bekanntlich für ihre Gewebe charakteristisch.

Es war zu erwarten, dass die Vereinigung activer und passiver Elemente Gewebespannungen hervorrufen wird. Die Untersuchung lehrte dementsprechend, dass die äussere Rinde und das centrale Holz im Verbande zusammengedrückt, die innere Rinde und das jüngere Holz aber gedehnt sind. In der Querrichtung sind dagegen, wie zu erwarten, erstere gedehnt, letztere zusammengedrückt. Bei der Isolirung der einzelnen Gewebetheile gleichen sich diese Spannungen aus; sie sind dadurch der Beobachtung leicht zugänglich.

7) Die Contraction bei Aufnahme von Wasser ist eine Erscheinung des Turgors, sie wird durch alle jene Mittel rückgängig gemacht, welche den Turgor aufheben. Am einfachsten zeigt sich dieses darin, dass die contractilen Wurzeln sich beim Welken nicht verkürzen, wie wachsende Wurzelspitzen oder Stengel zu thun pflegen, sondern sich verlängern. Ebenso verlängern sie sich, wenn das Protoplasma in irgend einer Weise getödtet wird, oder wenn es, durch Einwirkung von Salzlösungen, gezwungen wird, sich von der Zellwand abzulösen. Bei dieser Aufhebung des Turgors ziehen sich die Gewebe in querer Richtung zusammen. Diese Erscheinungen treten nicht nur dann auf, wenn man die Wurzeln vorher Wasser hat aufnehmen lassen, sondern auch wenn man frische Wurzeln untersucht. Dieses zeigt:

*) Wachsthumsgeschichte des rothen Klee's. Landw. Jahrb. VI. 1877. S. 927; und Wachsthumsgeschichte der Zuckerrübe. Ibid. VIII. 1879. S. 473.

8) dass in den lebenden Wurzeln die Zellhäute der Parenchymzellen durch ihren Turgor gespannt und dabei in der Längsrichtung zusammengezogen sind.

9) Wurzeln, welche das Vermögen der Contraction durch Wasseraufnahme besitzen, verkürzen sich auf die Dauer in bleibender Weise. Es geht dieses ohne Weiteres daraus hervor, dass gerade diejenigen Wurzeln, welche die schönsten Querrunzeln haben, die Verkürzung im Wasser am deutlichsten zeigen. Dass der bleibenden Verkürzung eine bleibende Verdickung entsprechen wird, ist zu erwarten, jedoch an dicotylen Wurzeln schwerlich zu entscheiden; bei vielen Monocotylen sieht man oft, dass die älteren gerunzelten Wurzeltheile dicker sind als die jüngeren.

10) Der Turgor der contractilen Wurzeln spielt offenbar dieselbe Rolle wie der Turgor sich streckender Stengel- oder Wurzeltheile. Die sich streckenden Zellen der Stengel und Wurzeln werden durch ihren Turgor ausgedehnt, und zwar in der Längsrichtung bedeutend mehr als in der Querrichtung; es wird allgemein angenommen, dass ihr Wachsthum vorwiegend durch diese Längsdehnung gefördert wird. Genau so ist es mit den Zellen der contractilen Wurzeln; diese werden aber vorwiegend in der Querrichtung gedehnt und dabei in der Längsrichtung verkürzt. Es liegt auf der Hand, dass die dieser Formänderung durch Turgor folgende bleibende Veränderung ebenfalls auf Wachsthum beruhen wird. In diesem Falle aber ist die Contraction der Wurzeln nur als eine besondere Form der Zellstreckung aufzufassen.

11) Die Contraction durch Erhöhung des Turgors kann nur durch eine verschiedene Dehnbarkeit der Zellhäute in der Längsrichtung und in der Querrichtung erklärt werden. Denn die Turgorkraft ist in allen Richtungen dieselbe. Ungleiche Dehnbarkeit der Zellhäute in verschiedenen Richtungen ist eine ganz allgemeine Erscheinung im Pflanzenreich und also nichts besonderes für die Wurzeln. Das Merkwürdige ist nur, dass der Unterschied hier so gross ist, dass die durch die Dehnung in der Querrichtung in der Längsrichtung selbstverständlich entstehende Zusammenziehung, durch die Dehnung in der Längsrichtung nicht aufgehoben wird. Und gerade hierdurch wird die ganze Reihe von Erscheinungen verursacht, durch welche schliesslich die jüngsten Blätter der Wurzelrosette den erforderlichen Schutz im Boden finden.

Die ausführliche Beschreibung meiner Versuche und ihrer Resultate wird voraussichtlich demnächst in den Landwirthschaftlichen Jahrbüchern (Berlin, P. Parey) veröffentlicht werden.

Notiz über die Befruchtung von Zostera marina und das Wachsthum derselben.

Von

A. Engler.

Das in Nr. 33 der Bot. Ztg. enthaltene Referat über Clavaud's Arbeit, betreffend die Befruchtung von *Zostera marina*, gibt mir Veranlassung zu folgenden Bemerkungen. *Zostera* interessirte mich gleich, als ich nach Kiel kam und wurde von mir nach verschiedenen Richtungen hin untersucht, doch bin ich über einzelne Fragen noch nicht im Klaren und hatte, durch andere Arbeiten auch in Anspruch genommen, die Publication aufgeschoben. Es ist sicher, dass Hofmeister's Angaben über die Befruchtung von *Zostera* unrichtig sind; sein Material stammte von Kiel und hier verhält sich *Zostera* so, wie es Clavaud angegeben. Die fadenförmigen Narben liegen zwar anfangs auf den benachbarten Antherenhälften, gewöhnlich zweier verschiedener Antheren; dann aber richtet sich der Griffel mehr auf und die Narben treten aus dem engen Spalte der Scheide hervor, um den von älteren Spadices abgegebenen Pollen zu empfangen. Nach erfolgter Befruchtung lösen sich die fadenförmigen Narben ab; auch findet man häufig in Kolben mit noch nicht geöffneten Antheren narbenlose Gynoeceen und kann erkennen, dass die Eichen befruchtet sind. Wahrscheinlich hat Hofmeister die ersten Zustände im Auge gehabt, als er annahm, dass die Befruchtung innerhalb derselben Inflorescenz stattfinde. Von den Antheren werden nicht immer alle entleert, namentlich tritt nicht immer der Pollen aus der Spatha heraus; wenn dies aber stattfindet, sind die Gynoeceen nicht mehr empfängnissfähig und sieht man daher oft, namentlich im unteren Theile der Spadices solche verkommene Pollenmassen, von Diatomaceen und anderen Algen reichlich durchsetzt.

Hofmeister's Angaben sind auch in einem anderen, sehr wesentlichen Punkte unrichtig und sind diese Angaben auch in Eichler's Diagramme (S. 85) übergegangen. Danach soll mit der Blüthenbildung der bis dahin monopodiale Wuchs des Seegrases in sympodialen übergehen. Mich interessirten die Sprossverhältnisse von *Zostera* namentlich deshalb, weil die sympodialen Sprossverbände Aehnlichkeit mit denen vieler Araceen haben; es wurden daher vollständige Exemplare ausgegraben und genau untersucht; da

zeigte sich nun Folgendes. Der in der Erde wurzelnde Hauptspross entwickelt, soweit er noch dem Boden anliegt, aus den Achseln schuppenförmiger Niederblätter, welche übrigens bald absterben, ebenfalls mit ihren unteren Internodien dem Boden aufliegende und in demselben wurzelnde sterile Sprosse, welche gewöhnlich nach Bildung von vier bis sechs dem Boden aufliegenden Internodien in die Höhe wachsen und nun die oft meterlangen Blätter, nie aber in demselben Jahre Blüthenstände entwickeln. Diese sterilen Sprosse liegen abwechselnd rechts und links vom Hauptspross; die oberen Internodien des letzteren werden jetzt länger und richten sich auf; in den Achseln der Niederblätter entwickeln sich aber nun fertile Sprosse, die abwechselnd rechts und links von dem unbegrenzten Hauptspross liegen. Der erste fertile Spross ist häufig ganz frei und trägt drei bis vier Kolben in der von Eichler beschriebenen sympodialen Anordnung; die folgenden fertilen Seitensprosse verwachsen aber mit dem Hauptsprosse ein grosses Stück, bis zur Basis ihres adossirten Vorblattes; dieses durch Verwachsung zweier Achsen entstandene Sprossstück ist immer flacher und mit zwei Furchen versehen, welche deutlich die Verwachsung erkennen lassen; das zwischen dem adossirten Vorblatt und dem nächstfolgenden, auf der anderen Seite des Hauptsprosses liegenden Hauptsprossblatt befindliche Stück der primären Achse ist cylindrisch. So folgen sich an dem Hauptspross fortwährend abwechselnd flache und cylindrische Glieder; die lateralen blühenden Sprosse aber tragen selten mehr als zwei oder drei Blüthenkolben in sympodialer Anordnung.

Bezüglich der Inflorescenzen ist vielleicht auch eine andere Deutung zulässig, als die von Ascherson gegebene und vorläufig auch von Eichler acceptirte, doch muss ich gestehen, dass ich meine Deutung ebensowenig als die andere als zweifellos richtig nachweisen kann. Nur scheint es mir nicht unmöglich, dass die an dem flachen Kolben sitzenden Fruchtknoten und Antheren, jedes für sich eine Blüthe repräsentiren, dass also weibliche und männliche Blüthen der einfachsten Art immer einander gegenüberstehen. Diese Deutung liegt mir deshalb nahe, weil an den flachen, der Spatha angewachsenen Kolben der Aracee *Spathicarpa* (vergl. Flora brasiliensis. Fasc. 76. t. 51) genau dieselbe Stellung der männlichen und weiblichen Blüthen vorkommt. Nur können bei dieser Pflanze nicht Zweifel entstehen, wie bei *Zostera*, da hier die Androeceen und Gynoeceen von mehreren Sexualblättern gebildet sind.

Kiel, den 16. August 1879.

Litteratur.

Conspectus Florae Europaeae. Auctore Carolo Friedr. Nyman. I. Ranunculaceae — Pomaceae. — Örebro (Sueciae) 1878. 240 S.

Eine deutsche Flora, welche das Gebiet von Koch's Flora umfasst und dabei wie Ascherson's Flora der Mark Brandenburg oder Doell's Flora von Baden eine auf wisssenschaftlich morphologischer Grundlage basirende Terminologie befolgt, ist noch immer ein tief gefühltes Bedürfniss, das durch die Werke, welche in den letzten Jahren Anspruch machten, Koch's Flora zu ersetzen, natürlich nicht befriedigt ist. Wenn man einem Studenten, der botanisiren will, eine deutsche Flora empfehlen soll, so ist man immer in Verlegenheit, da man den jungen Mann nicht gern dazu verleiten möchte, die morphologischen Begriffe, welche derselbe vielleicht in Collegien gewonnen hat, durch den Gebrauch solcher Florenwerke zu verwirren. Mit den guten Büchern aber, welche blos Norddeutschland (Garcke und Buchenau's Bearbeitung von Curie's Bestimmungsbuch) oder einen Theil von Süddeutschland (Caflisch's Flora von Südostdeutschland) behandeln, ist auch nicht Jedem gedient. Nicht minder empfindet der Florist den Mangel einer gut durchgearbeiteten deutschen Flora, da in einzelnen Gebieten sehr viel Neues entdeckt wurde, der Artbegriff sich vielfach geändert hat und eine natürliche Gruppirung der Arten nach ihren Verwandtschaftsverhältnissen bei vielen Gattungen auch erst in neuerer Zeit vorgenommen wurde. Solche Bücher, deren Verfasser sich um die in Zeitschriften aufgehäufte floristische Litteratur gar nicht kümmern, können wir eben auch nicht brauchen. Es ist nun in der That sehr erfreulich, dass Nyman durch seinen Conspectus Florae Europeae wenigstens einem Bedürfniss gründlich abhilft. Man muss selbst in systematischen und floristischen Arbeiten orientirt sein, um zu erkennen, was für gründliche und umfassende Arbeit in diesem unscheinbaren Buch steckt. Man kann kaum bei einem anderen Werke in wenigen Zeilen so viele Fehler begehen, als in einem floristischen und es ist oft eben so viel Zeitaufwand zur Feststellung eines Citates oder zur Feststellung der Identität zweier von verschiedenen Autoren aufgestellten Arten nothwendig, wie für eine grössere Untersuchung. Wir müsssen daher dem Verfasser zu grossem Danke verpflichtet sein, dass er bei seinem Conspectus gründlich zu Werke gegangen ist. So lange wir keine neuere deutsche Flora haben, wird der deutsche Florist (der natürlich auch immer die Alpenländer und andere Nachbargebiete mit in den Bereich seiner Untersuchungen hineinzieht) Nyman's Buch als wesentliches Hilfsmittel benutzen, trotzdem keine Diagnosen gegeben sind. Die Sylloge Florae Europeae

desselben Verfassers war schon ein sehr brauchbares Buch, war aber weniger kritisch gearbeitet, als der neu erschienene Conspectus. Offenbar hat der Verf. jetzt viel mehr Herbarmaterial verglichen als früher; was von monographischen Bearbeitungen erschienen ist, ist sorgfältigst benutzt; dabei ist Nyman aber keineswegs immer den Monographen sklavisch gefolgt, sondern hat sich hier und da, wie z. B. bei den Gattungen *Rosa* und *Rubus*, auch sein Urtheil gewahrt; überhaupt finden sich zahlreiche kritische Bemerkungen in knappster Form eingestreut. Die wichtigeren Synonyme sowie die Exsiccaten sind angeführt und hinsichtlich des Vorkommens beschränken sich die Angaben auf die Provinzen; wo jedoch eine Pflanze von ganz localisirtem Vorkommen ist, ist dies auch berücksichtigt. Manches scheint dem Verf. allerdings auch entgangen zu sein; so vermissen wir einzelne neuere von Kerner aufgestellte Arten. Die Anordnung der Arten ist eine streng systematische und sind bei allen grösseren Gattungen die natürlichen Gruppen genügend hervorgehoben. Wenn wir noch einen Wunsch aussprechen dürften, so wäre es der, dass bei einer neuen Ausgabe auch die aussereuropäischen Verbreitungsgebiete der europäischen Arten angegeben würden; der Conspectus ist ja vorzugsweise ein Hilfsmittel für pflanzengeographische Studien; bei diesen stellt sich aber immer mehr die Nothwendigkeit heraus, aus den beschränkten Gebieten herauszutreten und die Verbreitung der Pflanzen bis an ihre äussersten Grenzen zu verfolgen. Die Verfasser der britischen und amerikanischen Floren haben dies Princip schon verfolgt. In der That würde ich es für einen bedeutenden Fortschritt halten, wenn künftig auch die deutschen Floristen weniger das Sammeln einzelner Standorte als Hauptzweck betrachteten und sich vielmehr bestrebten, aus der Gesammtverbreitung einer Pflanze ihre Gebiete zu erschliessen und dadurch den jungen Botaniker zu rationellem Botanisiren anzuregen. Engler.

C. J. Maximowicz, Adnotationes de Spiraeaceis (Acta horti Petropolitani, 1879, VI, p. 105—261 et I—XII).

Die in der Ueberschrift angeführte, soeben erschienene Arbeit von Maximowicz ist wieder so reich an richtigen Beobachtungen, wie an zutreffenden Bemerkungen über systematische Verwandtschaft, wie zahlreiche früher erschienene Arbeiten desselben Verfassers. Die Schrift erhebt sich nach Umfang und innerer Bedeutung weit über den Rang blosser »adnotationes«, stellt vielmehr eher eine Monographie der lange vernachlässigten Gruppe der Spiraeaceen dar.

Die damals bekannten Pflanzen dieser Gruppe wurden im Jahre 1700 von Tournefort fast durchaus zutreffend in die Gattungen: *Filipendula, Ulmaria, Barba Caprae* und *Spiraea* gegliedert. Linné nahm dieselben zuerst wenig verändert an und stützte sie

durch gute Beobachtungen, später aber (z. B. 1754 in der 5. Auflage seiner Genera plantarum) folgt er seiner vorgefassten Meinung, dass die Frucht ebenso wie der Habitus nicht zur Abgrenzung von Gattungen benutzt werden dürfe und zieht alle diese Pflanzen zu der wahrhaft monströsen Gattung *Spiraea* zusammen. (Es ist dies, beiläufig bemerkt, wieder ein schlagendes Beispiel dafür, wie sehr es zu beklagen ist, dass Bentham und Hooker in ihrem bewundernswerthen neuen Werke für die Gattungen nur auf Linné zurückgreifen, statt auf Tournefort, welcher zuerst das Wesen der Gattung auffasste und in zahlreichen Fällen die einzelnen Gattungen weit besser begrenzte, als Linné es nach ihm that.) — Linné war also schuld, dass die Gattung *Spiraea* einen ganz heterogenen Inhalt erhielt, und diesen Inhalt behielt sie, trotz einzelner Fortschritte bei Mönch, Baillon, De Candolle und Bentham und Hooker, und trotz einer eigenen der Gattung gewidmeten Monographie (Cambessèdes, 1824 in Annales des sc. nat.).

Vergegenwärtigen wir uns nur einige Hauptkennzeichen der verschiedenen in ihr vereinigten Gruppen. *Spiraea* (s. str., Beispiel: *Sp. salicifolia*; wehrlose Sträucher mit ungetheilten Laubblättern ohne Nebenblätter, fünf vor den Kronblättern stehende mehreiige Carpelle, bleibende Cupula; knorpelige, innen aufspringende Balgfrüchte), *Physocarpus* (Beispiel: *Sp. opulifolia*; gelappte Laubblätter mit Nebenblättern, lederartige, aufgeblasene, innen und aussen aufspringende Früchtchen, wenige sehr harte Samen mit dickem Endosperm), *Aruncus* (Beispiel: *Sp. Aruncus*; Stauden mit zwei- bis dreifach dreizähligen Laubblättern, kleinen, sehr zahlreichen, diöcischen Blüthen; Cupula sehr klein, später eingeschrumpft, Früchtchen wie bei *Spiraea*), *Filipendula* (Beispiel: *Sp. ulmaria*; Stauden mit Nebenblättern und gefiederten Laubblättern; einsamige, nicht aufspringende Früchtchen, verschrumpfende Cupula), *Sorbaria* (Beispiel: *Sp. sorbifolia*, hohe Sträucher mit unpaarig-gefiederten Laubblättern mit Nebenblättern; Carpelle vor den Kelchblättern stehend, auf dem Rücken vollständig, innen unvollständig aufspringend). Dass diese Formen bei einem eingehenden Studium nicht vereinigt bleiben können, ist klar. — Der Raum gestattet uns nicht, auf alle Untersuchungen unseres Autors einzugehen; sie beziehen sich u. A. auf Form und Nervatur der Laubblätter, Form des Blüthenstandes, Androeceum, Pollen, Albumen, Bau des Eichens, geographische Verbreitung, Phylogenie und schliessen mit einer fast 100 Seiten umfassenden systematischen Aufzählung und Beschreibung der Spiraeaceen, sowie der von ihnen auszuschliessenden Gattungen.

Maximowicz vereinigt die Spiraeaceen mit den Pomaceen zu einer Ordo und gliedert die ersteren folgendermaassen:

a. Carpella si isomera sepalis alterna.

1. Spiraeeae. Seminum testa membranacea; albumen 0*) vel parcissimum; stipulae nullae; folia indivisa vel ternatim secta, serrata, incisa, rarissime integra.

Genera: *Aruncus, Eriogynia, Spiraea, Sibiraea.*

2. Neillieae. Seminum testa lapidea nitida; albumen distinctissimum; stipulae membranaceae caducae; folia lobata.

Genera: *Physocarpus, Neillia, Stephanandra.*

b. Carpella si isomera sepalis opposita.

3. Gillenieae. Seminum testa exalata, saepius crassa; albumen distinctum; folia stipulata, ternata v. pinnata v. semel v. bis pinnatisecta.

Genera: *Sorbaria, Chamaebatiaria, Spiraeanthus, Gillenia.*

4. Quillajeae. Seminum testa alata crassa; albumen 0 vel tenue; stipulae 0 vel minutae; folia integra saepissime coriacea persistentia.

Genera: *Quillaja, Kageneckia, Exochorda, Vauquelinia, Lindleya.*

Ausgeschlossen werden: *Sportella* (zu den Pomaceen), *Kerria, Neviusia, Rhodotypus* (zu den Rubeen), *Adenostoma, Filipendula* (zu den Sanguisorbeen), *Hododiscus* (Potentilleae), *Emplectocladus, Nuttalia* (Pruneen), *Pterostemon* (Saxifragaceen), *Canotia* (Rutaceen). In Betreff der chilenischen Gattung *Eucryphia* weist Maximowicz auf manche Züge der Verwandtschaft mit den Tiliaceen hin; doch glaubt Referent, dass dieselbe (wie Gay es auch in der Flora von Chile thut) besser als Typus einer eigenen Familie betrachtet wird, was ja auch Maximowicz nicht von der Hand weist.

Filipendula steht zwischen *Geum* und den Sanguisorbeen in der Mitte; will man sie zu den letzteren rechnen (was doch aber offenbar nur mit Zwang möglich ist), so kann man dieselben nicht mehr durch den verhärtenden, die Frucht umhüllenden Kelch charakterisiren, sondern nur noch durch die nach oben nicht verschmälerten Filamente. Vielleicht erscheint es natürlicher, eine eigene Gruppe für die Gattung *Filipendula***) zu bilden. Ebenso erscheint Ref. die zu nahe Vereinigung der echten Spiraeeen mit den Pomaceen nicht wünschenswerth, obwohl Mittelformen (*Stranvaisia, Sportella*) vorhanden sind. — Ueberhaupt gereicht das Bestreben, übermässig grosse Familien zu bilden, welche dann kaum mehr zu charakterisiren sind, wie es namentlich bei Bentham und Hooker und bei Baillon hervortritt, gewiss nicht zum Segen der Wissenschaft, und auch Maximowicz tritt ihm wiederholt entgegen.

Zum Schlusse möchten wir den Wunsch aussprechen, dass auch Maximowicz den »unterständigen Kelch« der Pruneen, Pomaceen u. s. w. als das bezeichnet, was er nach den Untersuchungen von Holle, Reinke, Čelakovský u. A. zweifellos ist: als Ausbreitung der Blüthenaxe (Blüthenaxenscheibe, Discus oder Cupula). Fr. B.

*) Nach der Einleitung erscheint es, als ob immer ein, wenn auch zuweilen sehr dünnes, Endosperm vorhanden ist.

**) Ascherson, welcher die deutschen Pflanzen dieser Gruppe trefflich charakterisirte, ohne aber darin viele Nachfolger zu finden, nennt die Gattung *Ulmaria* Tourn. Nun unterschied Tournefort beide Gattungen: *Ulmaria* und *Filipendula*, aber schon Linné zog sie (in der ersten Auflage der Gen. plant.) unter dem Namen *Filipendula* zusammen. Hierin muss man ihm, da in der That beide Gattungen in eine zusammengezogen werden müssen, folgen, und, wie es Maximowicz thut, den Namen *Filipendula* annehmen.

Grundzüge der Botanik. Repetitorium für Studirende der Naturwissenschaften und Medicin und Lehrbuch für polytechnische, land- und forstwirthschaftliche Lehranstalten. Von Chr. Luerssen. Zweite Auflage. Mit 216 vom Verf. auf Holz gezeichneten Abbildungen. Leipzig 1879. 483 S. 8°.

Die Brauchbarkeit dieses Buches wird durch die Thatsache erwiesen, dass seiner ersten Auflage schon nach zwei Jahren die neue folgt, obgleich an empfehlenswerthen Lehrbüchern der Botanik seit dem ersten Erscheinen des Sachs'schen kein Mangel ist.

Seinem in dem Titel und noch näher in der Vorrede ausgesprochenen Zwecke gemäss, gibt das Buch eine Zusammenstellung des Wissenswerthesten aus der gesammten Botanik, mit Voraussetzung der allerersten Elemente. Es zerfällt hiernach thatsächlich in zwei Hauptabschnitte, von denen der erste die allgemeine Morphologie und Physiologie, der zweite die specielle Morphologie und Grundzüge der Systematik bringt. Nach der von dem Verf. gewählten Form ist allerdings der hier bezeichnete erste Hauptabschnitt in drei getheilt, welche einander und dem vom Ref. zwei genannten als viertem coordinirt sind. Ref. würde die von ihm soeben angegebene Eintheilung vorgezogen haben, denn des Verf. drei erste Abschnitte — I. der innere Bau, II. die äussere Gliederung, III. die Lebensvorgänge in der Pflanze sind nur ebenso viele Capitel der physiologischen Botanik, von welcher sich die descriptive, mit der sich der vierte Abschnitt des Verf. beschäftigt, absondert; und dieses Verhältniss sollte auch für den Lernenden zum deutlichen Ausdruck gebracht werden. — Ueber den Inhalt der vier Abschnitte braucht hier wohl nicht im Einzelnen referirt zu werden, wenn auch (schwerlich zum Vortheil des Anfängers) die der ersten Auflage vorangestellte Inhaltsübersicht in der zweiten weggefallen ist; denn der Leser dieser Zeilen wird jedenfalls das Buch selbst zur Hand haben. Gehen wir daher gleich auf eine kurze Beurtheilung, und zwar zuerst des allgemein mor-

phologisch-physiologischen Theiles ein, so muss Ref. zuvörderst bezüglich der Disposition früher, bei ähnlicher Veranlassung Ausgesprochenes wiederholen, resp. auf S. 222 des vorliegenden Jahrgangs der Bot. Ztg. verweisen. Die für den Lernenden förderliche Klarheit der Darstellung gewinnt unzweifelhaft, und ohne an Kürze und Knappheit verlieren zu müssen, wenn von der Morphologie der äusseren Gliederung ausgegangen, Histiologie und Anatomie erst in zweiter Linie behandelt wird. Die Physiologie muss dann, wie Verf. thut, zur Zeit als besonderes Capitel behandet werden, welches die Morphologie natürlich als bekannt voraussetzt. Wenn ausserdem in der Darstellung letzterer physiologische Andeutungen und Hinweise gegeben werden, so ist dieses Verfahren des Verf. gewiss zu billigen. Wie leicht man, bei dem mit der Zelle beginnenden Gange in Gefahr geräth, die morphologische Darstellung für den Lernenden ohne Noth zu erschweren oder zu verwirren, dafür finden sich gerade in dem vorliegenden Buche Beispiele. So z. B. werden die Erscheinungen und Begriffe von Flächen-, Spitzen-, intercalarem etc. Wachsthum, welche doch ganz allgemeiner Bedeutung und von Zelle und Zellstructur unabhängig sind, bei Betrachtung der Zellhaut (S. 10) erörtert. In dem Capitel von der äusseren Gliederung, in welches sie mindestens auch gehörte, findet sich solche Erörterung nicht; der Lernende kann sie demnach vielleicht vergebens suchen oder, wenn er sie mit Hülfe des Registers gefunden hat, zu der irrigen Meinung kommen, dergleichen habe überhaupt nur für Zellmembranen Bedeutung. So findet sich noch mancherlei, was bei strengerem Durcharbeiten der Disposition geändert werden würde.

Sehen wir die einzelnen Abschnitte durch, so treten in dem von der äusseren Gliederung handelnden ganz ähnliche Bedenken hervor, wie die oben, S. 221 und 222, für das gleiche Capitel eines anderen Buches erwähnten. Die Hauptformen der Verzweigung unter dem Capitel Stamm, die Anordnung akropetal wiederholter Glieder als Blattstellung unter dem Capitel Blatt abzuhandeln, ist geradezu fehlerhaft; man kann diese Erscheinungen an Beispielen erläutern, dabei die wichtigsten Fälle ganz gewaltig bevorzugen, und soll das für den Anfänger auch thun. Wenn aber Verzweigungsformen, wie Dichotomie, Monopodium etc. bei den Stengeln, die »Blattstellung« bei den Blättern und nur mit Bezug auf diese Gliedformen behandelt werden, so wird der Lernende irre geführt, denn es handelt sich ja hier um ganz allgemeine, bei den ungleichnamigsten Gliedern wiederkehrende Erscheinungen und Begriffe. Ich kann nicht umhin, auch hier wieder auf Sachs' Lehrbuch hinzuweisen, und wundere mich, warum ihm gerade in diesen Capiteln so viel weniger gefolgt wird als in anderen.

In der Behandlung der Zellenlehre und der Anatomie hat sich Verf. vielfach an Sachs gehalten, ohne jedoch hierin oder auf eigenen Wegen consequent zu sein. Auch hier bedarf die Disposition des Ganzen eine gründliche Durcharbeitung, um klar zu werden; was soll z. B. der Lernende denken, wenn er die ausgebildeten Gewebe behandelt findet unter den vier Rubriken: »1. Das Hautgewebe. 2. Das Fibrovasalsystem. 3. Das Grundgewebe. 4. Zellenformen, und Gewebebildungen, welche in verschiedenen Geweben auftreten können.« Würde die Ueberschrift von vier etwa gelautet haben: »noch andere Gewebe«, so wäre das noch gegangen. Da aber von den drei ersten Kategorien bekanntlich keine durch bestimmte »Zellenformen« und durch bestimmte Structuren allgemein scharf charakterisirt ist, so muss der Lernende, wenn er zu 4 kommt, doch an der Logik einigermaassen irre werden. — Auch in der Eintheilung des physiologischen Abschnittes (III) würde Verf. wohl besser gethan haben, sich strenger an Sachs zu halten, dem er im Einzelnen meist folgt; wenn nicht in einem kurzen Leitfaden vielleicht eine, ich möchte sagen populärere Eintheilung stattfinden könnte, etwa in die Hauptabschnitte: 1. Allgemeine Bedingungen des Pflanzenlebens (innere, äussere); 2. Ernährung und Respiration. 3. Bewegungen etc. (Wachsthums- und »Variations«-Bewegungen). 4. Zeugung.

Der zweite Haupttheil, die Systematik, nimmt den grössten Raum des Buches (S. 160—458) ein und geht, sich an die neueste und beste Litteratur haltend, das ganze Pflanzenreich recht ausführlich durch, dem Anfänger, wenn nöthig, auch recht nützliche Detailübersichten gebend. Dass wir des Verf. Eintheilung überall billigen, soll nicht gesagt sein; mit der nach Sachs' Lehrbuch 4. Aufl. gegebenen Eintheilung der Thallophyten z. B. ist Ref. nicht einverstanden, u. a. m. Auch ist vielleicht für den angezeigten Zweck des Buches des Details oft zu viel gegeben und würden besonders bei den Phanerogamen z. B. die diagnostischen Gattungsübersichten besser den Floren überlassen werden, deren der Lernende, wenn er sich mit diesen Dingen beschäftigen will, ja doch nicht entbehren kann.

Ueberhaupt, und hiermit kommen wir auf einen anderen Gegenstand, ist in dem ganzen Buche von Details oft vielleicht zu viel gegeben, um die wirklichen Hauptsachen — immer mit Rücksicht auf den Lernenden — gehörig scharf hervortreten zu lassen. Besonders soll diese Bemerkung auch gelten für die — an und für sich vortrefflichen — aus einem anderen Buche des Verf. genommenen grossen und detaillirten Abbildungen der Kryptogamen. Für alle die bei den Farnen z. B. ganze Seiten füllenden Darstellungen dieser Art wird sich der Lernende zunächst schwerlich interessiren, und thut er es, so muss er das andere Buch, oder andere Bücher doch nehmen. Verf. hat zwar ganz

Recht, wenn er in der Vorrede passenden Abbildungen das Wort redet, aber es kommt eben darauf an, dass die Abbildung an den Ort passt, wo sie steht; man kann auch hier des guten zu viel thun.

Nach allen diesen Bemängelungen könnte es nun scheinen, als ob Ref. dem angezeigten Buche wenig wohlwollte. Das ist keineswegs der Fall. Obige Bedenken — denen sich noch andere anschliessen könnten — wurden nur ausgesprochen in der Ueberzeugung, dass eine objective Kritik stets der Sache förderlich sein wird, und dass in unserer Litteratur Manches besser stehen würde, wenn mehr Kritik zum Ausdruck gekommen wäre. Ref. steht der vox populi, auf welche in den ersten Worten dieses Berichtes hingewiesen wurde, keineswegs fern; hält das Buch vielmehr für ein sehr brauchbares Repetitorium und Nachschlagebuch, und empfiehlt es seinen Zuhörern als solches in erster Linie. Er wünscht daher auch dieser zweiten Auflage den verdienten guten Erfolg und würde sich nur freuen, zu einer recht baldigen dritten vielleicht indirect einige Emendationen beigetragen zu haben.

dBy.

Personalnachrichten.

Dr. M. Westermaier hat sich am Schlusse des vergangenen Sommersemesters als Docent der Botanik an der Berliner Universität habilitirt.

Am 6. August d. J. starb zu Rom, im Alter von 24 Jahren, Dr. Carlo Bagnis, Professor der medic. Botanik an der dortigen Universität.

Neue Litteratur.

Flora 1879. Nr. 21. — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.). — F. Arnold, Lichenologische Fragmente. — G. Haberlandt, Entgegnung.

Ballcke, C. M., Die Ananas und ihre Cultur. 8°. Leipzig, H. Voigt. 1879.

Emmerling, A., Untersuchungen über die Stickstoffernährung der Pflanzen. (Mittheilungen aus dem agriculturchem. Labor. der Versuchsstation in Kiel. 1. Heft.) 8°. Kiel, Häseler. 1879.

Engler, A., Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. I. Bd. Die extratropischen Gebiete der nördllichen Hemisphäre. Mit einer chromolithograph. Karte. gr. 8°. Leipzig, Engelmann. 1879.

Fortschritte, die, der Botanik. Nr. 1. 8°. Leipzig, Mayer. 1879.

Gutzeit, H., Beiträge zur Pflanzenchemie. 8°. Jena, Fischer 1879.

Hampe, E., Enumeratio muscorum hactenus in provinciis Brasiliensibus Rio de Janeiro et São Paulo detectorum. 8°. Kopenhagen, Höst u. Sohn 1879.

Hasenclever, Rob., Ueber die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase. Mit einem Farbendruck und vier Photolithographien. Berlin, Springer. 1879.

Lenz, H. O., Nützliche, schädliche und verdächtige Schwämme. 6. Aufl., bearbeitet von O. Wünsche. Mit nach der Natur gezeichneten und gemalten Abbildungen auf 20 Tafeln. 8°. II u. 223 S. Gotha, Thienemann. 1879.

Lippe-Weissenfeld, A. Graf zur, Zur Cultur d. Weizens. 8°. Leipzig, H. Voigt. 1879.

— Zur Vertilgung der Unkräuter. 8°. Leipzig, H. Voigt. 1879.

Oettingen, A. J. v., Phänologie der Dorpater Lignosen. Ein Beitrag zur Kritik phänol. Beobachtungs- und Berechnungsmethoden. Mit sechs Tabellen u. einer lithogr. Tafel. gr. 8°. 112 S. (Sep. von Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Herausgegeben v. d. Dorpater Naturforscher-Gesellschaft. 2. Ser. Bd. VIII. Lief. 3.) In Comm. Leipzig, K. F. Köhler. 1879.

Schwendener, S., Aus der Geschichte der Culturpflanzen. (Oeffentliche Vorträge, gehalten in der Schweiz, und herausgegeben von L. Desor, L. Hirzel, G. Kinkel, Albr. Müller und L. Rütimeyer.) I. Bd. Heft 10. Basel, Schweighauser (Hugo Richter). 1879.

Seboth, J., Die Alpenpflanzen. 15. Heft. 16°. Prag, Tempsky. 1879.

Wallace, A. R., Die Tropenwelt nebst Abhandlungen verwandten Inhalts. Deutsche Uebersetzung von D. Brauns. 8°. Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 1879.

Warnke, Die Pflanze. Eine übersichtliche, leichtfassl. Darstellung des Wissenswerthen und Interessanten aus der Pflanzenkunde. 2. Aufl. 8°. Hannover, Helwing. 1879.

Anzeigen.

In **Carl Winter**'s Universitätsbuchhandlung in **Heidelberg** ist soeben erschienen:

Untersuchungen
über die
Entwickelung der Crassulaceen
von
Ludwig Koch.

Veröffentlicht mit Unterstützung des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

Mit 16 lithogr. Tafeln. gr. 4°. broschirt 40 M.

(47)

Wichtige neue Entdeckung!

Im unterzeichneten Verlage ist soeben erschienen:

Die Urzelle

nebst dem Beweis, dass **Granit, Gneiss, Serpentin, Talk,** gewisse **Sandsteine,** auch **Basalt,** endlich **Meteorstein** und **Meteoreisen** aus **Pflanzen** bestehen. Die Entwickelungslehre durch Thatsachen begründet von

Dr. Otto Hahn.

Mit 30 lithographirten Tafeln.
Lex. 8. brochirt Mark 6. —.
Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Tübingen, 5. September 1879.

(48) **H. Laupp**'sche Buchhandlung.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 42.** 17. October 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. **Orig.:** O. Drude, Ueber die natürliche Verwandtschaft von Adoxa und Chrysosplenium. — **Gesellschaften:** XX. Wanderversammlung der ungarischen Aerzte u. Naturforscher zu Budapest. — **Litt.:** F. Stephani, Deutschlands Jungermannien in Abbildungen nach der Natur gezeichnet. — C. Roumeguère, Revue mycologique. — **Anzeige.**

Ueber die natürliche Verwandtschaft von Adoxa und Chrysosplenium.

Von

Dr. Oscar Drude.

Mit Tafel VIII, A.

Ueber wenige allbekannte Pflanzen der centraleuropäischen Flora ist so viel geschrieben und sind so viele verschiedene Meinungen in Betreff der Deutung des Blüthenbaues und der dadurch bedingten systematischen Stellung geäussert worden wie über *Adoxa moschatellina* L. Es liegt nicht in meiner Absicht, eine Kritik der verschiedenen Meinungen darüber zu liefern, und noch viel weniger, die Schilderung des Blüthenbaues von neuem zu wiederholen. Da ich mich mit Ausnahme des einen Punktes, dass ich in der Blüthe von *Adoxa* die Corolle und nicht den Kelch für abortirt halte, der von Eichler*) letzthin gegebenen Deutung des Diagramms mit voller Ueberzeugung anschliesse, so mag die von diesem hochgeschätzten Autor gegebene ausführliche Besprechung anderer Meinungen mir die Litteraturübersicht ersparen; und da meine kleine Abhandlung ohnehin nur für diejenigen von Interesse sein wird, welche *Adoxa* selbst genau untersucht haben, so setze ich auch die volle Kenntniss der Pflanze selbst voraus.

Ich bezwecke hier mein von der Eichler'schen Deutung abweichendes Endresultat darzulegen, nach welchem *Adoxa* nicht den Caprifoliaceen, sondern den Saxifragaceen unter Vermittelung von *Chrysosplenium* anzureihen ist. Dass ich die oft discutirte Frage der natürlichen Verwandtschaft von *Adoxa* nochmals aufwerfe, ist nicht geschehen, um eine gegenstandslose Frage zu behandeln, welche keiner Lösung fähig wäre. Es gibt viele Pflanzen von zweifelhafter Stellung im natürlichen System, welche so genau die Mitte zwischen den Charakteren zweier verwandter Familien halten, dass es nur der Willkür der Systematiker überlassen bleibt, eine Entscheidung in diesem oder jenem Sinne zu treffen; und ich halte es im Allgemeinen für nicht der Mühe werth, über die systematische Stellung solcher Pflanzen weiter zu verhandeln, nachdem man einmal die Mittelstellung zwischen bestimmten Familien klar erkannt und bewiesen hat. Aber hier ist es etwas anderes; Caprifoliaceen und Saxifragaceen stehen nicht in engen verwandtschaftlichen Beziehungen; dagegen wurde bisher durch die Stellung von *Adoxa* bei ersterer Familie deren sonst schön abgerundeter Formenkreis auffällig heterogen erweitert; und wenn es daher mein Bestreben ist, *Adoxa* als Glied der Saxifragaceen betrachten zu lassen, so liegt diesem Bestreben ein Hauptprincip der natürlichen Systematik zu Grunde.

Die erste Anregung zu der hier vorliegenden Abhandlung erhielt ich zufällig, als ich im Frühjahr 1874 an bei Hannover gesammelten Exemplaren von *Chrysosplenium alternifolium* acht gespaltene Staminen beobachtete, wie sie in den tetrameren *Adoxa*-Blüthen regelmässig vorkommen. Es fehlte mir damals leider die Gelegenheit zu genauerer Prüfung, und ich kann daher diese Bildungsabweichung von *Chrysosplenium* nicht zu meinem jetzigen Zwecke benutzen, da ich seitdem immer nur vergeblich sie wieder aufzufinden bemüht war. Allein ich wünsche überhaupt nicht Fragen der natürlichen Systematik durch teratologische Fälle, sondern durch unbefangenes Prüfen des normalen Verhaltens entschieden zu sehen, und ich werde mich daher bemühen, den

*) Blüthendiagramme. I. S. 269—274.

Beweis zu führen: 1) dass der Bau der Caprifoliaceen weit von dem *Adoxa*'s abweicht; 2) dass *Chrysosplenium* diejenige Gattung ist, welche noch am leichtesten eine directe Vergleichung mit dieser anomalen Pflanze zulässt.

Zunächst sind aber die Vergleichspunkte, welche zur Verfügung stehen, festzustellen. Es ist kar, dass vom Verhalten des »Kelches« und der »Corolle« zunächst keine Rede sein kann; denn es wird durch die gegenseitige Abhängigkeit, in welcher Organographie und natürliche Verwandtschaft stehen, bewirkt, dass das vier- resp. fünftheilige Organ, welches die gespaltenen Staminen auf sich inserirt trägt, als Corolle erklärt wird, wenn man *Adoxa* mit den Caprifoliaceen vereinigen will, dagegen als Kelch, wenn man die Verwandtschaft mit einer in die Verwandtschaft der *Saxifraginae* gehörigen Gruppe zu beweisen strebt; und da die Deutung der unter dem eben genannten Organ befindlichen zwei resp. drei verwachsenen kelchartigen Blättchen von der vorigen abhängt, so geht uns ein wichtiges Vergleichsmoment verloren, und wir können dasselbe erst wieder benutzen, nachdem wir anderweitig eine sichere Basis gewonnen haben. Diese ist zu suchen in den Insertionsverhältnissen und der inneren Structur des Gynaeceums, in der Inflorescenz und im Verhalten der Vegetationsorgane.

In keinem der eben genannten Punkte stimmt *Adoxa* mit irgend einer Caprifoliacee wirklich überein; nur der Umstand, dass man zu viel Gewicht auf das Diagramm und zu wenig auf die Längsschnittsansicht der Blüthe gelegt hat, lässt die hartnäckige Vertheidigung dieser Stellung erklären. Figur 1 zeigt den Längsschnitt durch die terminale Blüthe und eins der Seitenpaare; Fig. 2 ein seitliches Stück einer durchschnittenen Blüthe bei noch stärkerer Vergrösserung; man erkennt mit Leichtigkeit, dass das Germen inferum der Caprifoliaceen ganz anders gebildet ist als das bei *Adoxa*, ja dass bei dieser Gattung die Insertion der Staminen nur hoch-perigynisch genannt werden kann, nicht aber echt epigynisch ist. Mir ist auch keine Caprifoliacee bekannt, welche so tief gelappte Ovarien besässe wie *Adoxa*; die freien, divergirenden Styli erinnern bei der tief herabgehenden Theilung mehr an das Gynaeceum mancher Crassulaceen als an die Caprifoliaceen, für welche letztere ein solider Stylus mit Stigma capitatum oder kurzer Lappenbildung Regel ist. Kaum braucht erwähnt zu werden, dass Inflorescenz und Vegetationsorgane ebenfalls weit von denen der Caprifoliaceen abweichen, und es ist auch keine andere sympetale Familie zu nennen, der sich *Adoxa* ungezwungen anreihen liesse. Ich überlasse es dem geneigten Leser selbst, die verschiedenen Verwandtschaftskreise der Sympetalen auf diesen Punkt hin durchzugehen; das Resultat wird von dem meinigen nicht verschieden sein, und es leuchtet ein, dass wir das die Staminen tragende vier- bis fünftheilige Organ nicht als Corolle, sondern als Perigon deuten müssen, wenn wir nunmehr die Verwandtschaft von *Adoxa* unter den choripetalischen Familien suchen wollen.

Und hier habe ich nun keine Gattung ausser *Chrysosplenium* auffinden können, der sich *Adoxa* fast ungezwungen anreihen liesse, weshalb ich diesen Vergleich jetzt etwas ausführlicher durchgehe. Schon die Vegetationsorgane, zumal die Rhizombildung beider Pflanzen, zeigt grosse Uebereinstimmung; leider ist mir die Keimung und Wachsthumsgeschichte von *Chrysosplenium* unbekannt, während sie Wydler für *Adoxa* treffend schildert*). Die Stengelblätter stehen bei *Adoxa* nie scharf einander gegenüber und laufen ungleich am Blüthenstengel herab; genau so ist es der Fall bei *Chrysosplenium oppositifolium* und *americanum*. — Von besonderer Wichtigkeit scheint mir nun aber zu sein, dass die Inflorescenz von *Chrysosplenium* die Eichler'sche Theorie über das Diagramm von *Adoxa* bestätigt und anschaulich macht, nach der nämlich bei den seitlichen Blüthen der Scheinkelch sich aus dem Deckblatt und zwei Vorblättern zusammensetzt; dieser Vergleich wird aus den Figuren 4–7 der *Chrysosplenium*-Inflorescenz deutlich werden. Das Diagramm derselben (Fig. 4) zeigt an dem Haupt- und einzigen Seitensprosse die einfache und wiederholte Dichasienbildung; die Seitenblüthen stehen in der Achsel grosser Blätter (A^2, a^2) und tragen selbst zwei viel kleinere Vorblätter (A^3, a^3), in deren Achseln wiederum oft Blüthen entwickelt sind, oft aber fehlen. Ist das letztere der Fall (wie namentlich an dem Seitenspross schwächerer Pflanzen), so besitzt jede einzelne Seitenblüthe ein »Involucrum«, gebildet aus dem grossen Deckblatt und den beiden viel kleineren sterilen Vorblättern der Blüthe; und da die Blätter die Eigenthümlichkeit besitzen, mit ihrem Stiel ganz oder zum grossen Theile an

*) Bot. Zeitung 1844. S. 657.

ihrer Abstammungsaxe herauf zu wachsen, so bilden die genannten Blätter einen aus drei ungleichen Stücken gebildeten Scheinquirl, wie Fig. 6 für eine sehr schwache Inflorescenz zeigt, bei der zum Zweck deutlicherer Darstellung die Seitenblüthen aus dem »Involucrum« (a^2 und a^3) herausgeschnitten sind. Fig. 7 zeigt die schematisirte Inflorescenz des Hauptzweiges, welche zum Diagramm in Fig. 4 benutzt wurde; Fig. 5 erläutert die Verwachsung auch des Tragblattes (a^1) mit der in seiner Achsel entspringenden Seitenaxe derselben Inflorescenz. Die Hauptverschiedenheiten der Inflorescenz von *Chrysosplenium* und *Adoxa* liegen darin, dass erstere nur tetramere Blüthen bildet, an denen die äusseren Perigonzipfel mit den beiden Vorblättern der Blüthe decussirt stehen, während dies bei den pentameren Seitenblüthen von *Adoxa* nicht der Fall ist; auch besitzt nur letztere den normalen Aufbau aus einer Terminalblüthe und zwei gleichwerthigen Paaren decussirter Seitenblüthen. Allein ich möchte auf diese Verschiedenheiten nicht zu grosses Gewicht legen, sondern nur die Hauptsache betonen, dass die Blüthen von *Chrysosplenium* an den Seitenblüthen ein dreiblättriges Involucrum besitzen, welches genau so orientirt ist wie bei *Adoxa*, aber seine Blattnatur weniger verloren hat.

Es ist nun in Fig. 3 ein Blüthenlängsschnitt von *Chrysosplenium* abgebildet, um zu zeigen, dass die Staminalinsertion auf dem Perigon der in Fig. 2 von *Adoxa* abgebildeten entspricht; bei letzterer wird sie nur durch die Spaltung der Staminen entstellt; auch ist die Zahl und Stellung der Staminen bei beiden verschieden. Als wichtige Verschiedenheiten zwischen beiden Gattungen hebe ich ausserdem hervor, dass ich nie bei *Chrysosplenium* ein an das Germen inferum angewachsenes Hochblatt beobachtet habe; bei dieser Gattung sind die Involucralblätter von der Blüthe selbst frei, während sie bei *Adoxa* hoch mit ihr verwachsen sind. Noch von grösserer Bedeutung erscheint die zweite Verschiedenheit, dass nämlich bei *Chrysosplenium* (wie überhaupt bei den Saxifragaceen) der Kelch mit den Staminen nach der Blüthe stehen bleibt, bei *Adoxa* aber abfällt. Es scheint nun fast dieses Verhalten sehr für die Eichler'sche Annahme zu sprechen, dass bei *Adoxa* der Kelch abortire und die Corolle ausgebildet sei; aber die Verwachsung der Corolle nebst der Staminalinsertion und eine Verwandtschaft mit den Saxifragaceen schliessen sich gegenseitig aus. Abweichend im Bau bleibt nun einmal *Adoxa*, welcher Familie man sie auch anreihen will, und es fragt sich nur, welcher Familie sie sich unbeschadet der Methode der natürlichen Systematik am besten einrangiren lässt. Und da zeigt nun auch die Analyse des Gynaeceums einen Bau, der sich mit der vielgestaltigen Familie der Saxifragaceen recht wohl vereinbaren lässt, wenn er auch von *Chrysosplenium* selbst weit verschieden ist. Denn es kommen in dieser Familie sogar vier bis sechs völlig apocarpe Ovarien vor; die getrennten Styli sind Regel; zwar selten, aber doch in gewissen Fällen finden sich einzelne in den Fächern aufsteigende oder herabhängende Samenknospen; der Bau des Samens selbst ist völlig übereinstimmend mit *Adoxa*.

Man hat auf den Bau des Germen hauptsächlich die Verwandtschaft von *Adoxa* mit den Araliaceen begründen wollen; aber letztere Familie besitzt gleichfalls wie die Caprifoliaceen eine völlig andere Insertion auf dem »Germen inferum« und hat keine Gattung aufzuweisen, welche mit *Adoxa* verglichen werden könnte, ja ausser *Stilbocarpa* und einigen Arten von *Aralia* nicht einmal krautartige Pflanzen.

Bedenkt man den Formenreichthum der Saxifragaceen, so scheint es nicht erkünstelt, wenn *Adoxa* ihnen angereiht wird, und zwar unter erster Vermittelung von *Chrysosplenium*. Es lassen sich allerdings einige nicht unwichtige, von mir selbst schon erwähnte Gründe dagegen aufführen, aber ich halte dieselben dennoch für nicht genügend, den von mir versuchten Vergleich verwerfen zu lassen, der auf Prüfung des allgemeinen Verhaltens der ganzen Pflanze beruht. Das ist eben eine Schwäche der natürlichen Systematik, dass sie in zweifelhaften Fällen einer scharfen Beweisführung entbehrt und immer mehr an das Tactgefühl als an die morphologischen Regeln zu appelliren hat. Aber diese Unvollkommenheit der Methode wird nie aufgehoben werden; nur wird die natürliche Auffassung abweichender Verhältnisse stets um so mehr sich Geltung verschaffen, je mehr man einsieht, dass an eine unbedingte Durchführung morphologischer Regeln wegen der überall sich findenden Abweichungen nicht gedacht werden kann. Und in diesem Punkte sei mir die Bemerkung erlaubt, dass in letzter Zeit viel zu grosses Gewicht auf die durch das Diagramm ausdrückbaren Stellungsverhält-

nisse gelegt zu sein scheint, wo es sich um Fragen der natürlichen Verwandtschaft dreht, während man namentlich den durch das Diagramm nicht bezeichneten inneren Bau des Gynaeceums vernachlässigt und eine vergleichende Morphologie der fertig entwickelten Samenknospe noch in den ersten Anfängen gelassen hat.

Zum Schluss muss ich noch auf einige in der Litteratur vorhandene Punkte kurz eingehen, damit mir ihre Vernachlässigung nicht zum Vorwurf gemacht werde. — Nach dem Erscheinen der Eichler'schen Blüthendiagramme ging A. Braun*) in einer Besprechung des genannten Werkes näher auf *Adoxa* ein; er stimmt mit meiner Ansicht darin überein, dass er nicht den Kelch, sondern die Corolle für unterdrückt betrachtet sehen will, wenn man den Scheinkelch für eine Hülle aus Deckblatt und Vorblättern erklären will, schliesst sich aber selbst der Wydler'schen, von Eichler bekämpften, Auffassung an und stützt sich hauptsächlich auf die von Wydler und ihm selbst beobachteten Bildungsabweichungen an *Adoxa*.

Ich selbst habe die darüber vorhandene Litteratur, namentlich auch die Beobachtungen von Schenk, aufmerksam studirt, ohne selbst eigene Beobachtungen darüber haben machen zu können; aber die Abweichungen vom normalen Bau der Inflorescenz und Blüthe *Adoxa*'s sind so verschiedenartig, dass daraus sehr verschiedenartige Resultate hergeleitet werden können, wie das so häufig bei Anwendung teratologischer Fälle zur Lösung morphologischer Fragen der Fall ist. Es würde eine unnütze Ermüdung des geneigten Lesers zur Folge haben, wollte ich die Wirkung der verschiedenartigen Bildungsabweichungen auf das Endresultat ausführlich besprechen, und das Endresultat selbst kann meiner Meinung nach durch sie nicht geändert werden. Das Endresultat soll aber das sein, dass die Saxifragaceen einen abnormen Typus mehr bekommen haben, der aber in allen seinen Eigenschaften den jetzt schon sich findenden Charakteren der Familie sich anschliesst, ausser dass der »Kelch« nach der Blüthezeit mit den auf ihm inserirten Staminen abfällt; Inflorescenz, Insertion, Bau des Gynaeceum, der Vegetationsorgane und die durchgeführte Vergleichung mit *Chrysosplenium* drängen alle zu dem gewonnenen Endresultate hin.

*) Sitzungsberichte des botan. Vereins der Provinz Brandenburg. XVII, Sitzung vom 18. December 1874.

Sollte sich bei weiteren Prüfungen anderer Systematiker diese Verwandtschaft von *Adoxa* als die richtige bestätigen, so würde dann wohl die jetzt gegebene Erklärung ihres Blüthenbaues gleichfalls anerkannt werden, und *Adoxa* wäre dann ein neues Beispiel dafür, wie die morphologische Deutung durch die natürliche Verwandtschaft bestimmt wird, während öfters die Stellung im System nach der vorhandenen morphologischen Erklärung sich richtet.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. VIII, A.

Fig. 1—2, *Adoxa moschatellina.*

Fig. 1. Längsschnitt durch eine Inflorescenz von *Adoxa* zur Zeit der vollen Blüthe der seitlichen Blumen; die Terminalblüthe hat ihr Perigon sammt Staminen schon abgeworfen; die medianen Längsschnitte der Seitenblüthen zeigen nur das unterste Stamen, in der linken Blüthe vollständig, in der rechten nur die eine Hälfte. — *i* Involucrum, *c* Perigon.

Fig. 2. Stück eines Blüthenlängsschnittes, stärker vergrössert; *i* und *c* wie in voriger Figur, die beiden Spitzen abgeschnitten; in dem durchsichtigen Gewebe schimmern die Fibrovasalstränge durch und zeigen den gemeinschaftlichen Ursprung der beiden Staminalhälften an der Stelle, wo sich das Involucrum vom Perigon trennt.

Fig. 3—7. *Chrysosplenium alternifolium.*

Fig. 3. Längsschnitt durch die Blüthe, *c* Perigon mit Staminen.

Fig. 4. Diagramm einer mässig starken Inflorescenz: A^1 und a^1 die in Fig. 5 bezeichneten Laubblätter, a^1 als Stützblatt des einzigen Inflorescenzzweiges. Die Blüthen des Hauptsprosses führen die Nummern I–III, die des Seitensprosses die Nummern 1–3; die meisten Blüthen dritten Grades sind am Seitenspross abortirt, nur eine entwickelt; A^2, A^3, a^2 und a^3 die zugehörigen Deck- und Vorblätter.

Fig. 5. Die Bildung des Seitenzweiges mit angewachsenem Stützblatt.

Fig. 6. Ein schwacher Seitenspross mit herausgeschnittenen Blüthen dritten Grades, schematisirt gezeichnet.

Fig. 7. Der Hauptspross von Fig. 4, im Aufriss schematisirt.

Gesellschaften.

XX. Wanderversammlung der ungarischen Aerzte und Naturforscher zu Budapest

vom 28. August bis 2. September 1879.

Sitzung der vereinigten naturwissenschaftlichen Section vom 30. August.

1) Dr. M. Staub berichtet über die phytophänologischen Beobachtungen, die seit 1871 auf seine Anregung in Ungarna usgeführt werden.

Während der Jahre 1871–1877, bis zu welchem die diesbezüglichen Beobachtungen publicirt wurden, erstrecken sich dieselben auf 44 Stationen, von denen aber 18 nur einjährige Beobachtungen aufweisen. Staub constatirt durch einige Beispiele die ungemeine Empfindlichkeit der Pflanzen gegenüber der Veränderlichkeit der klimatologischen Factoren, inbesondere der Temperatur. Die Abweichung des Eintrittes der Belaubung in einem Jahre beträgt im Vergleiche zum vorhergehenden oft mehr als einen Monat; ebenso des der Blüthe 2—3 Wochen, u. s. w.

Diese Eigenthümlichkeit tritt noch schärfer hervor, wenn man die mehrjährigen Beobachtungen der einzelnen Stationen einer näheren Prüfung unterzieht. Vergleicht man einerseits die Monatsmittel der Temperatur der einzelnen Jahre mit dem Monatsmittel der mehrjährigen Beobachtungen und andererseits die Abweichungen des Eintrittes der Blüthezeit in den Monaten der einzelnen Jahre mit dem allgemeinen Mittel der Blüthezeit, wie es sich ebenfalls aus den mehrjährigen Beobachtungen bestimmen lässt, so gelangt man zur Erkenntniss folgender Erscheinungen:

1. Die Blüthezeit tritt nur dann früher ein, wenn das Temperaturmittel des betreffenden Monats um $+2^0$C. höher ist, als das mehrjährige Mittel; die Erhöhung der Temperatur unterhalb dieser Zahl lässt die Vegetation unberührt.

2. Eine Ausnahme von diesem Gesetze findet nur dann statt, wenn die Temperatur des vorhergehenden Monats oder der vorhergehenden Monate höher als das allgemeine Mittel ist. Die Vegetation steht dann unter dem Einflusse der »Nachwirkung« der Temperatur.

3. Das geringste Sinken des Temperatur-Monatsmittels unter das allgemeine Mittel zieht schon die Verspätung des Eintrittes der Blüthezeit nach sich. Diese Verspätung ist um so grösser, wenn das Temperaturmittel der vorhergehenden Monate ebenfalls niedriger ist als das allgemeine Mittel.

4. Ist das Temperaturmittel der vorhergehenden Monate höher als das allgemeine Mittel, so vermag das niedere Temperaturmittel des einen Monats die Vegetation in ihrer Entwickelung nicht zu hindern.

Die phytophänologischen Beobachtungen constatiren auch anderweitige biologische Eigenthümlichkeiten der Pflanzen. Bei Leutschau blüht die grossblättrige Linde nach 11jährigen Beobachtungen um 6, bei Arva-Váralja nach 12jährigen Beobachtungen um 16 Tage früher als die kleinblättrige Linde; an letzterer Station wurde von Dr. K. Weszelowsky seit 1874 in jedem Jahre das zweite Blühen von *Colchicum autumnale* L. beobachtet; die weissblüthigen Varietäten von *Syringa vulgaris* L. und *Nerium Oleander* L. blühen bei Budapest bei gleicher Exposition immer früher als die typischen rothblüthigen Pflanzen. Der Unterschied betrug 1872 bei ersterer Pflanze 2, bei letzterer 6 Tage.

Der Vortragende bespricht ferner den Einfluss der geographischen Lage und der Meereshöhe auf den Eintritt der Blüthezeit, wie er sich nach den ungarländischen Beobachtungen constatiren lässt; so blühen bei dem in der Nähe des adriatischen Meeres um 3 Breitegrade südlicher, aber um 414 M. höher als Budapest liegenden Orte Gospić die Holzgewächse im März um 11, im April um 7, im Mai um 29, im Juni um 13 und im Juli um 9 Tage später; dagegen zeigt diese südlichste Station im Vergleiche zur nördlichsten, Arva Váralja (37^0 1′ g.L., 49^0 16′ g. B. Mh. 500 M.) Vorzeitigkeit, die bei den Holzpflanzen im allgemeinen 17, bei den Bodenpflanzen im April 2, im Juni 5, im Juli 13 Tage beträgt. *Colchicum autumnale* L. zeigt aber nach den bisherigen Beobachtungen fast gar keinen Unterschied, an beiden Orten wird der Wein nicht cultivirt. — Bei dem innigen Connex, der zwischen den klimatologischen Factoren und der Entwickelung der Vegetation besteht, ist der Versuch berechtigt, diesem Verhältnisse Ausdruck zu geben. Der Vortr. bespricht die Schwierigkeiten, die sich dem entgegenstellen und die Einwürfe, die dagegen vorgebracht werden. Vom pflanzengeographischen Standpunkte bieten aber die »thermischen Constanten« sicher einen brauchbaren Anhaltspunkt. Für 128 Pflanzen, deren Blüthezeit der Vortragende 5 Jahre hindurch (Bot. Ztg. 1877 S. 211 ff.) beobachtete, hat er die positiven Tagestemperaturmittel vom 1. Januar bis zum Tage des Oeffnens der ersten Blüthen summirt und aus diesen Summen das fünfjährige Mittel berechnet.

Als Beispiel diene *Aesculus Hippocastanum* L.

Oeffnete seine ersten Blüthen	Nahm bis zu diesem Tage in Anspruch
1871 am 26. April	$514{,}31^0$ C.
1872 am 15. »	$432{,}78^0$ C.
1873 am 9. »	$466{,}80^0$ C.
1874 am 24. »	$514{,}20^0$ C.
1875 am 9. Mai	$470{,}20^0$ C.
Mittel 27. April	506^0 C.

Um die Constanz des Wärmesummen-Mittels zu beweisen, berechnete der Vortragende die Wärmesumme dieses Baumes noch für vier andere von einander entfernt liegende Orte Ungarns, musste sich aber hier wegen Mangel der täglichen meteorologischen Aufzeichnungen mit den von der königl. ung. meteor. Centralanstalt publicirten fünftägigen Temperaturmitteln begnügen. Nach diesem Vorgange beträgt das Wärmesummenmittel für *Aesculus Hippocastanum* L.

bei Budapest nach 7jährigen Beobachtungen 93,00° C.
bei Arva Váralja nach 7jähr. » 97,24° C.
bei Hermannstadt nach 6jähr. » 94,65° C.
bei Erlau nach 4jähr. » 97,70° C.
bei Sárospatock nach 5jähr. » 96,34° C.

Vergleicht man überhaupt bei den Holzpflanzen die berechneten Wärmesummen jedes einzelnen Jahres mit dem Eintritte der Blüthezeit, so gelangt man unwillkürlich zu dem Schlusse, dass die Holzgewächse bei dem Oeffnen ihrer Blüthen an die Zeit gebunden seien; d. h. die Holzgewächse suchen im Kampfe mit den klimatologischen Factoren die durch Generationen hindurch angewöhnte Blüthezeit in jedem Jahre einzuhalten.

Diesbezüglich ist auch das Temperaturmittel einer gewissen Zeitperiode, so vom ersten Tage des betreffenden Monats bis zum Tage des Erscheinens der Blüthe charakteristisch. So beträgt dasselbe wieder für *Aesculus Hippocastanum* L. bei Budapest nach fünfjährigen Beobachtungen +11,5° C. mit dem mittleren Fehler ± 1,836° C. und tritt dasselbe in der That 1—2—3 Tage früher oder später ein als die ersten Blüthen.

Nach dem Vorhergegangenen lassen sich nun die Ansprüche, die eine Pflanze an die Temperatur stellt, auf folgende Weise andeuten:

Nach den fünfjährigen Beobachtungen bei Budapest

	blüht	nach Verbrauch von Wärmegraden	bei einem Tages-Temperaturmittel
Aesculus Hippocastanum L. . . .	am 27. April	479,70° C.	11,5° C. ± 1,836
Convallaria majalis L.	am 25. »	506,00° C.	11,6° C. ± 1,430
Ligustrum vulgare L.	am 6. Juni	1135,00° C.	19,00° C. ± 3,820
Prunus spinosa L.	am 11. April	339,80° C.	9,90° C. ± 2,168
Vitis vinifera L.	am 6. Juni	1126,2° C.	19,90° C. ± 2,741 etc.

2) J. Wolff legt eine neue *Chenopodium*art von Torda in Siebenbürgen vor, die er seit dem Sommer 1877 in fortwährender Beobachtung hielt. Beschrieben wurde dieselbe von L. Simkovits, der sie *Chenopodium Wolffii* nannte. Sie steht *Chenopodium glaucum* L. am nächsten; unterscheidet sich aber von demselben durch ihre hohen, ruthenförmig verzweigten Stengel, ihre sehr schmalen, linealischen Blätter und kleineren Blüthen; auch die Blüthenknäuel sind klein; die Aehren unterbrochen und klein; der Blüthenstand aber gross und mehr zusammengesetzt*).

Sitzung am 1. September.

1) Dr. M. Staub gibt unter Vorlegung der Originalzeichnungen eine vorläufige Mittheilung über miocene Pflanzen, welche von dem königl. ung. Chefgeologen Dr. Karl Hofmann im Jahre 1870 bei Kizbánya im Szatmárer Comitate gesammelt wurden. Die Sammlung enthält 81 Exemplare, welche 24 Species repräsentiren und schon ihres vortrefflichen Erhaltungszustandes wegen einen interessanten Beitrag nicht nur zur Flora der Trachyt- und Rhyolithtuffe, sondern zur Kenntniss der fossilen Flora überhaupt bieten.

2) Dr. V. Borbás bespricht kurz die Flora der Puzta Iráz, die zwischen Vésztö und Komád im westlichen Biharer Comitate liegt. Dieselbe bildet ein grosses Röhricht, aus dem sich aber auch über 100 Joch grosser Inseln erheben. B. sammelte auf diesem Gebiete beiläufig 200 Pflanzen, darunter hybride Menthen. Ferner legt derselbe *Centaurea transalpina* von Vosztö und ein mächtig entwickeltes Blatt von einem Stocktriebe von *Syringa vulgaris* vor.

3) A. Renner spricht unter Vorlage seiner Präparate über den Maisbrand (*Ustilago Maydis*). Nach einem kurzen Rückblicke auf die Litteratur der Ustilagineen und die Verbreitung derselben bespricht er ausführlicher die Keimung und Entwickelung der Sporen des Maisbrandes. Dieselben keimen in feuchter Luft, auf einem Objectträger ausgestreut, innerhalb 24—48 Stunden. Aus einer sehr kleinen, kaum sichtbaren Spalte des Exosporiums tritt das Promycelium hervor, welches gewöhnlich einen sehr dünnen und kaum $^1/_3$—$^1/_2$ dem Durchmesser der Spore an Länge gleichkommenden Schlauch bildet, an dessen Ende und Seite die sehr kleinen, elliptischen Sporidien sich durch Sprossung entwickeln. Manchmal wächst jedoch das Promycelium zu einem längeren Schlauche heran, welcher sich durch Querwände in mehrere Zellen theilt, aus denen die Sporidien ihren Ursprung nehmen. Die Sporidien sind zahlreich in verzweigten Reihen angeordnet. Bei der Berührung mit einem Wassertropfen zerfallen diese Reihen in einzelne Sporidien, aus welchen sich ein dünner, oft verzweigter Keimschlauch entwickelt. An den Stellen, wo sich die Sporen bilden, findet man zahlreiche Zweige des Myceliums zu einem grösseren oder kleineren Knäuel verwickelt. Die Zellwände der Zweige schwellen stark an und bilden in Folge dessen eine gallertartige Masse, in welcher man zahlreiche, aus körnigem Protoplasma bestehende Klümpchen und Streifen sieht. Dieselben entstanden durch Zusammenziehung des Plasmas an einzelnen Stellen der Hyphen. Sämmtliche Klümpchen und Streifen sind von der körnchenfreien Hautschicht des Plasmas umgeben. Die Plasmaklümpchen vergrös-

*) Die Diagnose findet man in »Természetrajzi Füzetek«, herausgegeben vom National-Museum in Budapest. 1879. II. Bd. S. 164—166.

sern sich dann, während dessen sie sich mit einer homogenen Zellhaut umgeben, an der man alsbald das stachlige braune Exosporium und ein dünnes Endosporium unterscheiden kann*).

4) A. Renner bespricht nach einigen litterarischen Erörterungen die Entwickelung und Histiologie des *Claviceps*-Sclerotiums. Letzteres besteht zum grössten Theile aus grossen, polygonalen, mit Oeltropfen reichlich erfüllten, fest an einander gewachsenen Zellen, dem sogenannten Pseudoparenchym; innerhalb desselben, in der Mitte des Sclerotiums, befindet sich ein Strang eines kleinzelligen lockeren Gewebes, welches aus sehr deutlich erkennbaren, unregelmässig durch einander gewobenen Hyphen besteht. Die Zellen der letzteren sind lang cylindrisch und enthalten ebenfalls Oeltropfen. Dieser Strang kleinzelligen Gewebes durchzieht in der Richtung der Axe das ganze Mutterkorn und geht oben in das sogenannte Mützchen über. Aus diesem Strange entspringen mehrere Lamellen, welche ebenfalls dem Sclerotium entlang in radialer Richtung gegen die Peripherie gestellt sind. Das grosszellige Gewebe sammt dem kleinzelligen kann man als Mark auffassen. Das Markgewebe wird nach aussen von zwei bis drei Lagen mit dunkelbrauner Membran versehenen Zellen umgeben, welche die sogenannte Rinde bilden. Die Rinde ist nur bei sehr dünnen Schnitten durchsichtig. Auf derselben befinden sich noch stellenweise Lager von Zellen mit brauner Membraun**).

Budapest am 13. September 1879. St.

Litteratur.

Deutschlands Jungermannien in Abbildungen nach der Natur gezeichnet. Von F. Stephani. (Siehe umstehende Seite 680.)

(Im 7. Bericht des Bot. Vereins zu Landshut.)

Die Geschichte dieses Schriftchens ist folgende. Herr Stephani machte die Zeichnungen der Lebermoose ursprünglich zu eigener Belehrung; das Behagen, welches er in diesem Studium fand, schuf endlich eine Sammlung Zeichnungen von fast sämmtlichen Deutschen und Schweizer Jungermannieen und führte ihn, veranlasst durch Freunde, zum Wunsche der Mittheilung für weitere Kreise. Durch Vermittelung seines jetzt verstorbenen Freundes, Dr. Priem, wurde er im Bot. Verein zu Landshut zum correspondirenden Mitgliede ernannt. Der Verein übernahm für seine Kosten die Herausgabe dieser Zeichnungen, zu denen der Text (S. 97—164) im Januar 1879 fertig vorlag. Separat-Abdrücke sind bei Friedländer und Sohn in Berlin zu haben. Hauptsächlich soll dies Buch, resp. die Abbildungen »eine Hülfe für Anfänger, Lehrer und Sammler sein und eine Lücke ausfüllen, die so Mancher findet, »der sich mit diesen Pflanzen beschäftigen will«; gewöhnlich finden freilich die Sammler zuerst meist nur sterile Pflanzen und darum sind diese auch hauptsächlich gezeichnet, theils besass aber der Verf. keine fruchttragenden Stämmchen und konnte sie sich nicht verschaffen, obschon er im Texte freilich sagt, dass der Kelch (perianthium) bei der Bestimmung der Lebermoose von hervorragender Wichtigkeit ist. Indessen wünschte man doch im Interesse der Anfänger, dass der Kelch und die Hüllblätter da, wo er in der Zeichnung (bei 46 Arten) angedeutet ist, besonders dargestellt worden wäre, aber es musste auch auf die pecuniären Mittel des Vereins Rücksicht genommen werden, und der Verf. verweist deshalb auf ausführliche und kostbare Werke wie z. B. Hooker's Brit. Jungermanniae, die vergriffen sind und antiquarisch 80 Thlr. kosten. So müssen wir uns denn mit dem Gegebenen begnügen; wer weiter hinaus will, muss sich an das bis jetzt unübertroffene Werk von Nees von Esenbeck wenden, welches nun schon fast 50 Jahre seinen Ruhm behauptet hat. Wenngleich das Dumortier'sche Buch Hepaticae Europae von 1874 in der Revue bryologique 1875 p. 11 als »Standard Work« oder als »le Bréviaire de l'Hépaticologie« bezeichnet wird, so werden Anfänger und Sammler doch mehr aus dem Text und den Zeichnungen dieses deutschen Büchleins lernen können als aus dem so pomphaft angekündigten Werke Du Mortier's. »Ein gründliches Werk über die deutschen Lebermoose mit guten Abbildungen würde eine Lücke in unserer Litteratur ausfüllen«, sagt Limpricht mit Recht, aber in diesem Punkte sieht es eigentlich noch trostlos bei uns aus. In kurzen Worten lässt sich das zusammenstellen, was seit 70 Jahren hierin in Deutschland geschehen ist. In seiner Flora Cryptogamica Erlangensis (Nürnberg 1817) führte Martius 59 Jungermannieen — alle, deren er habhaft werden konnte — p. 127—198 auf, welche auf vier Tafeln (III—VI), wie Nees v. Esenbeck in der Vorrede zu diesem Buche sagte: »firmo stilo in adjectis tabulis lithographicis delineantur« und überall noch jetzt citirt werden. Darauf hatte Sturm das Unglück, in seine Flora Germanica die phantastischen, aus Hooker's Werk willkürlich veränderten Bilder von Corda mit jämmerlichem Text aufzunehmen (Heft 19—20 von 1830; Heft 22—23 von 1832; Heft 26—27 von 1835), zusammen 48 Tafeln, unter denen 39 (eigentlich nur 34) Jungermannieen sind. Ekart copirte Hooker's Brit. Jung. (88 Quart

*) Die ausführliche Arbeit R.'s ist bereits in ungarischer Sprache in der landwirthschaftlichen Zeitschrift »Földmiralési érdekeink« 1879 mit den entsprechenden Abbildungen erschienen.

**) Ausführliche Mittheilungen nebst Abbildungen werden im Laufe dieses Jahres in der erwähnten Zeitschrift erscheinen.

tafeln) mit Auslassungen sehr gut in derselben Grösse auf 13 Quarttafeln und fügte einen Text dazu (Coburg 1832), welches Buch durch die Zeichnungen sehr brauchbar und immer noch antiquarisch für einige Thaler zu haben ist. Neuerdings hat G. Pabst den 3. Band seiner Kryptogamenflora begonnen, in dem die Moose, I. Abtheilung Lebermoose mit 500 Abbildungen auf acht Folio-Tafeln in Farben- und Schwarzdruck (Gera, Griesebach's Verlag. 1877) mit 34 Seiten Text (Folio) prangen, und dieses Werk soll nach der Vorrede »im Stande sein durch Wort und Bild eine specielle Kenntniss der Lebermoose herbeizuführen.« »Die Abbildungen verdanken ihren Ursprung (nach Limpricht) den Ekart'schen Copieen und haben, mit Ausnahme der Tafel I, etwa so viel wissenschaftlichen Werth wie ein Neu-Ruppiner Bilderbogen.« (Confer Limpricht im Bot. Jahresbericht 1879. S. 259 Nr. 42). Wie glücklich sind die Laubmoose dagegen durch das stolze Werk von Bruch und Schimper! Dr. Gottsche.

Revue mycologique. Receuil trimestriel illustré consacré à l'étude des Champignons dirigé par M. C. Roumeguère. Première année, Nr. 1–3. Janvier-Juillet 1879. Toulouse, bureaux de la rédaction, 37 rue Riquet. Paris, Baillère et fils. 8°.

Der Zweck dieser neuen Zeitschrift ergibt sich aus ihrem Titel, und der Inhalt zeigt, dass der Verf. es sich angelegen sein lässt, die Kenntniss der Pilze und Lichenen nach allen Seiten zu fördern. Eine kritische Besprechung der Minks'schen Gonidienschriften; Ueber Pilzcultur in Japan; Ueber eine aussergewöhnliche *Bovista gigantea*; Fungorum exoticorum decas auctore F. de Thümen; Belehrung über die Myxomyceten; Vulgärnamen von Pilzen; Ursprung des Gattungsnamens *Microsphaeria* Lév.; Conservirung von Pilzen zu wissenschaftlichen Zwecken; Mikroskopie; Ueber *Thelephora palmata forma paradoxa*; — das sind die (nicht wörtlich reproducirten) Titel der vom Herausgeber und seinen Mitarbeitern gelieferten Artikel der ersten Nummer, denen sich Bibliographie und kurze Notizen anschliessen. Ueber den Inhalt von Nr. 2 und 3 ist oben in der »N. Litt.« berichtet (S. 406). Ohne weiter auf Einzelkritik einzugehen, wollen wir Streben und Leistung an und für sich gern anerkennen, können aber ein Bedenken gegen die ratio des ganzen Journals nicht verschweigen. Wohin führt es, wenn für jedes Capitel und Capitelchen, für jede Liebhaberei auf Einzelgebieten einer Wissenschaft ein besonderes Organ, ein Pilzjournal, ein Journal für Moos-Sport, Diatomeen-Sport u. dergl. erscheint? — Doch nur zu immer weiterer Absonderung der Liebhaber jener Gebiete von dem Ganzen der Wissenschaft, zur Förderung des Dilettantismus und seiner litterarischen Consequenzen. Wer »Mycologie« und »Lichenologie«, um die es sich hier handelt, treiben will, muss Botanik studiren und mit dem gesammten Gange dieser Fühlung behalten; andernfalls läuft er Gefahr, der mycologischen und lichenologischen Confusion zu verfallen, von welcher die letzten 10 Jahre genugsam Zeugniss geben, und diese selbst, vielleicht unwissentlich und unschuldiger Weise, vermehren zu helfen. Wer sich, um auf einen Artikel der Revue einzugehen, mit dem Mikroskope und der mikroskopischen Technik vertraut gemacht hat, braucht keine Anweisungen für Pilzmikroskopie und diese werden Einen doch nie befriedigen, wenn es ihm an den allgemeinen Grundlagen fehlt. Wer das Feld der Mycologie bearbeiten will, hat mehr als jeder andere botanische Specialist nöthig, die übrigen Disciplinen nie aus den Augen zu verlieren, weil hier, wie alle Erfahrung lehrt, die Gefahr der Verirrungen eine besonders grosse ist. Es drängt sich daher bei dieser Veranlassung die Frage auf, ob Derjenige, welcher Specialjournale wie das vorliegende begründet, der Wissenschaft und den betreffenden Specialisten selbst — die dann wesentlich ihr Specialblatt halten und lesen werden — einen guten Dienst erweist. Wir möchten hierauf nicht unbedingt mit Ja antworten. dBy.

Anzeige.

Bei **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin, N.W. Carlstr. 11** erschien soeben:

Deutschlands Jungermannien

in Abbildungen nach der Natur gezeichnet nebst Text

Von

F. Stephani.

Ein Band in gr. 8°. 32 Tafeln mit Abbildungen von 131 Arten und 72 Seiten Text.

Preis 8 Mark.

Ebendaselbst ist zu beziehen:

E. Fries,

Systema mycologicum.

Acc. Supplementum: **Elenchus Fungorum.**

3 voll. (6 partes) et Index. 1821—32. 8°.

Herabgesetzter Preis: 20 Mark (statt 34 Mark).

»Nur eine geringe Anzahl Exemplare steht noch zur Verfügung.«

Briganti,

Historia Fungorum Regni Neapolitani.

Neapoli 1848. 1 vol. 4°. cum 46 tabulis aeneïs coloratis. Preis 48 Mark.

Dieses nur in wenigen Exemplaren gedruckte Werk ist nie in den Buchhandel gekommen, auch von Pritzel (Thes. litt. bot.) nicht citirt. Die Abbildungen sind vortrefflich ausgeführt.

(49) **R. Friedländer & Sohn.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 43.** 24. October 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: R. Cario, Zur Kenntniss von Narthecium ossifragum Huds. — W. Breitenbach, Die Blütheneinrichtung von Arum ternatum Thnbg. — **Litt.:** T. Hielscher, Anatomie und Biologie der Gattung Streptocarpus. — O. Kirchner, Zur Entwickelungsgeschichte von Volvox minor. — E. Beinling, Untersuchungen über die Entstehung der adventiven Wurzeln und Laubknospen an Blattstecklingen von Peperomia. — G. Beck, Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Scolopendrium. — G. Klebs, Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens. — A. Millardet, Études sur quelques espèces de vignes sauvages de l'Amérique du Nord faites au point de vue de leur application à la reconstitution des vignobles détruits par le phylloxera. — T. F. Hanausek, Ueber die Harzgänge in den Zapfenschuppen einiger Coniferen. — **Personalnachrichten.**

Zur Kenntniss von Narthecium ossifragum Huds.

Von

Richard Cario.

Hierzu Tafel VIII, B.

Aufmerksam gemacht durch meinen verehrten Lehrer Herrn Prof. O. Drude, stellte ich im vorigen Winter an Spiritusmaterial von *Narthecium ossifragum* aus der Flora von Bremen eine Untersuchung an, um durch sie nähere und bestimmtere Aufschlüsse über seine noch vielfach zweifelhafte Stellung im System zu erhalten. Die Litteratur, die für uns maassgebend ist, beschränkt sich allein auf zwei Untersuchungen Buchenau's*), die sich theils auf seinen Blüthenbau, Sprossfolge und Systemstellung, theils auf seine fragliche Giftigkeit beziehen. Alle übrige Litteratur liefert uns nur oberflächliche Beschreibungen mit Habitusbildern. An die von Buchenau gegebene Beschreibung der Blüthe knüpfe ich meine Mittheilung an, um einige Ergänzungen zu machen und die Frage der natürlichen Verwandtschaft nochmals zu erörtern.

Das Diagramm, welches Buchenau l. c. gibt, wurde schon von Eichler**) nur dann für richtig gehalten, wenn die in die Zeichnung eingetragenen Striche die Dehiscenzstellen, aber nicht die Carpiden darstellen sollen. Ich fand dies bestätigt. Die sechs Staubfäden sind durch lange wollige Behaarung ausgezeichnet, wie wir sie sonst unter den Monocotylen bei den Commelynaceen antreffen und tragen aufrechte Antheren, die nach innen aufspringen. Sehr eigenthümlich ist der Bau des Fruchtknotens, der einen abgestumpft dreieckigen Querschnitt zeigt, an der Basis vollständig dreifächrig ist und nach der Spitze zu einfächrig wird. Die drei Fächer werden nämlich durch drei wandständige Placenten gebildet, die am Grunde des Fruchtknotens central verwachsen sind und nach der Spitze zu aus einander treten, bis sie endlich ganz verschwinden. Uebrigens ist der Fruchtknoten gleichmässig nach oben zugespitzt und läuft in eine feine, mit Narbenpapillen besetzte Spitze aus; von einem Stylus terminalis kann man deshalb nicht sprechen, da das, was als solcher beschrieben wurde, zur Kapsel selbst gehört. An den Basalstücken der Placenten, da, wo sie noch verwachsen sind, stehen central an ihren im Querschnitt halbmondförmigen Enden viele aufrechte, anatrope Samenknospen, die sehr leicht in zwei Reihen befestigt sind (Fig. 1). Nach oben und unten ist ihr äusseres Integument über das innere und den Kern weit ausgezogen, so dass es den Eindruck macht, als ob die Ovula auf einem langen Funiculus sässen, und in der That werden sie von den Autoren auch so beschrieben. Dies ist jedoch nicht richtig, sondern der Funiculus wird zu einem winzig kleinen Fusse, neben dem wir deutlich die Mikropyle in Form einer trichterähnlichen Vertiefung bemerken (Fig. 2). Auch die Raphe kann man an der Samenknospe leicht bis zur Chalaza verfolgen, die hier in eine ebenso lange Spitze nach oben ausgezogen ist, wie sich der Mikropylencanal durch das Auswachsen des äusseren Integuments verlängert hat. Die Samen (Semina scobiformia) zeigen eine dem Bau des Ovulum entsprechende Gestalt, doch sind die ausgezogenen Spitzen, wenn ich mich kurz so ausdrücken darf, im Verhältniss zum Kern noch länger geworden, die Testa ist äusserst zart und dünn, aus lockeren Zellen bestehend, die Endo-

*) Zur Naturgeschichte von *N. ossifragum*. Botan. Ztg. 1859. Nr. 18 und 19 und 1866 Nr. 45.

**) Eichler, Blüthendiagramme. Bd. I. S. 148.

pleura dagegen fester. Die Mikropyle hat sich am Samen zu einem langen, ziemlich weiten Canal umgebildet, dessen Wandung der keimende Embryo leicht zu sprengen vermag (Fig. 3). Der Embryo ist sehr klein, äusserst schwach entwickelt und eingebettet im Grunde einer verhältnissmässig grossen Eiweissmasse. — Die reife Kapsel springt loculicid auf ohne ganz aus einander zu fallen, da die langen Samen auch ohnedies leicht herausfallen.

Die Blätter unserer Pflanze sind Folia equitantia; sie bestehen am unteren Theile aus einer Scheide, die die jüngeren Blätter und die Knospenanlagen des Blüthenschaftes umschliesst. Ein Querschnitt durch diesen Theil zeigt uns elf Nerven. Weiter hinauf, wo die beiden Seiten der inneren Blattfläche verwachsen, treten dann die Nerven näher und näher an einander, so dass sie nach der Spitze des Blattes zu sich berühren und fast zu verschmelzen scheinen. Im scheidenartigen Theile des Blattes durchziehen grosse Lufträume das Innere, die nach oben allmählich verschwinden. Der Blüthenschaft schliesst sich in Bezug auf seinen anatomischen Bau an den Typus aus den Untersuchungen von Schwendener*) an, der einen continuirlichen Bastring besitzt mit einspringenden Balken, und ähnelt den dort gegebenen Beispielen von *Juncus balticus, bufonius* und *Luzula albida*. Die Wurzel entspricht vollständig dem Bau, wie ihn moorbewohnende Gewächse zeigen; sie besitzt nach aussen ein zartes, schwammiges Parenchym mit grossen Lufträumen und einen centralen Bastcylinder, steht also dem Typus nahe, wie ihn Schwendener für *Carex brizoides* und *limosa* angibt*). Der anatomische Bau der Pflanze kann uns jedoch keineswegs Auskunft geben über die Systemstellung, da er, wie aus Schwendener's Schrift hervorgeht, in den einzelnen Gattungen (z. B. *Juncus*) sehr verschieden gestaltet sein kann und sich einzig und allein dem Standorte und äusseren Einflüssen anpasst.

Man schwankte in Bezug auf die Stellung von *Narthecium* immer nur zwischen zwei grösseren Familien, den Juncaceen und den Liliaceen (im weiteren Sinne). Von Endlicher wurde es unter die Juncaceen eingereiht, und es spricht für diese Stellung einestheils das kriechende Rhizom und die trockenhäutigen Perigonblätter, die bis zur Fruchtreife stehen bleiben, anderntheils auch die Gestalt der

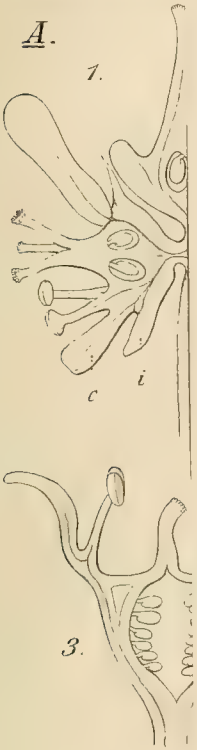
*) Schwendener, Das mechanische Princip etc. Leipzig 1874. S. 72. T. VII 3, 4, 6. XII 2. XIII 3.

Samen; diese besitzt z. B. *Juncus triglumis* äusserst ähnlich gebaut, doch haben sie einen deutlichen Funiculus und eine viel kürzer ausgezogene Spitze. Ebenso findet sich auch die oben beschriebene Kapsel von *Narthecium* öfter ähnlich bei einigen *Juncus*arten. As a Gray*) stellt es ebenfalls zu den Juncaceen, wie er sagt, aus drei Gründen, nämlich wegen des einfachen Griffels, der reitenden Blätter und der Aehnlichkeit im Samen, wofür er *J. castaneus* als Beispiel anführt. Dieselben Merkmale kommen jedoch auch unter den Liliaceen vor, wie wir bald sehen werden. Die Folia equitantia finden wir sogar bei den Juncaceen nur in einer Gattung, *Prionium*. Gegen die Verwandtschaft mit dieser Familie würde zuerst die Inflorescenz sprechen, die nach Eichler bei den Juncaceen nur sehr selten eine Traube ist. Dann aber beruht darin ein Hauptmoment, dass die Juncaceen in ihren Samen nie ein wirkliches Albumen besitzen, sondern Stärke, die *Narthecium* nicht aufweist. Letzteres ist überhaupt vielleicht das einzige, wirklich durchgreifende Unterscheidungsmerkmal der Liliaceen und Juncaceen, während fast alle übrigen Merkmale sowohl bei der einen als der anderen Familie vereinzelt angetroffen werden. Wir finden die oben erwähnten Merkmale, die für eine Verwandtschaft mit den Juncaceen sprechen, häufig genug auch bei den Liliaceen: so das kriechende Rhizom bei den Anthericeen, Aphyllantheen, Asparageen und bei verschiedenen Melanthaceen (*Veratrum, Tofieldia* etc.). Das persistirende Perianthium finden wir ebenfalls bei den Melanthaceen in den Gattungen *Wurmbea, Zygadenus, Leimanthium, Xerophyllum* und *Tofieldia* wieder. Bei den Aphyllantheen persistirt das Perianthium ebenfalls und hat ausserdem die gleiche trockenhäutige Consistenz wie das der Juncaceen (exclusive *Aphyllanthes* selbst). Auch in den Samenformen stimmen die Liliaceen und Juncaceen mannichfach überein.

Bei der Vergleichung von *Narthecium* mit den Liliaceen bemerken wir ebenfalls manche Verwandtschaft und andererseits auch grosse Abweichungen. Letztere können uns deswegen schon leichter erklärlich werden, weil ja die Liliaceen im weiteren Sinne unter sich schon viel mehr gegliedert und verschieden sind als die Juncaceen. Linné beschrieb *Narthecium*

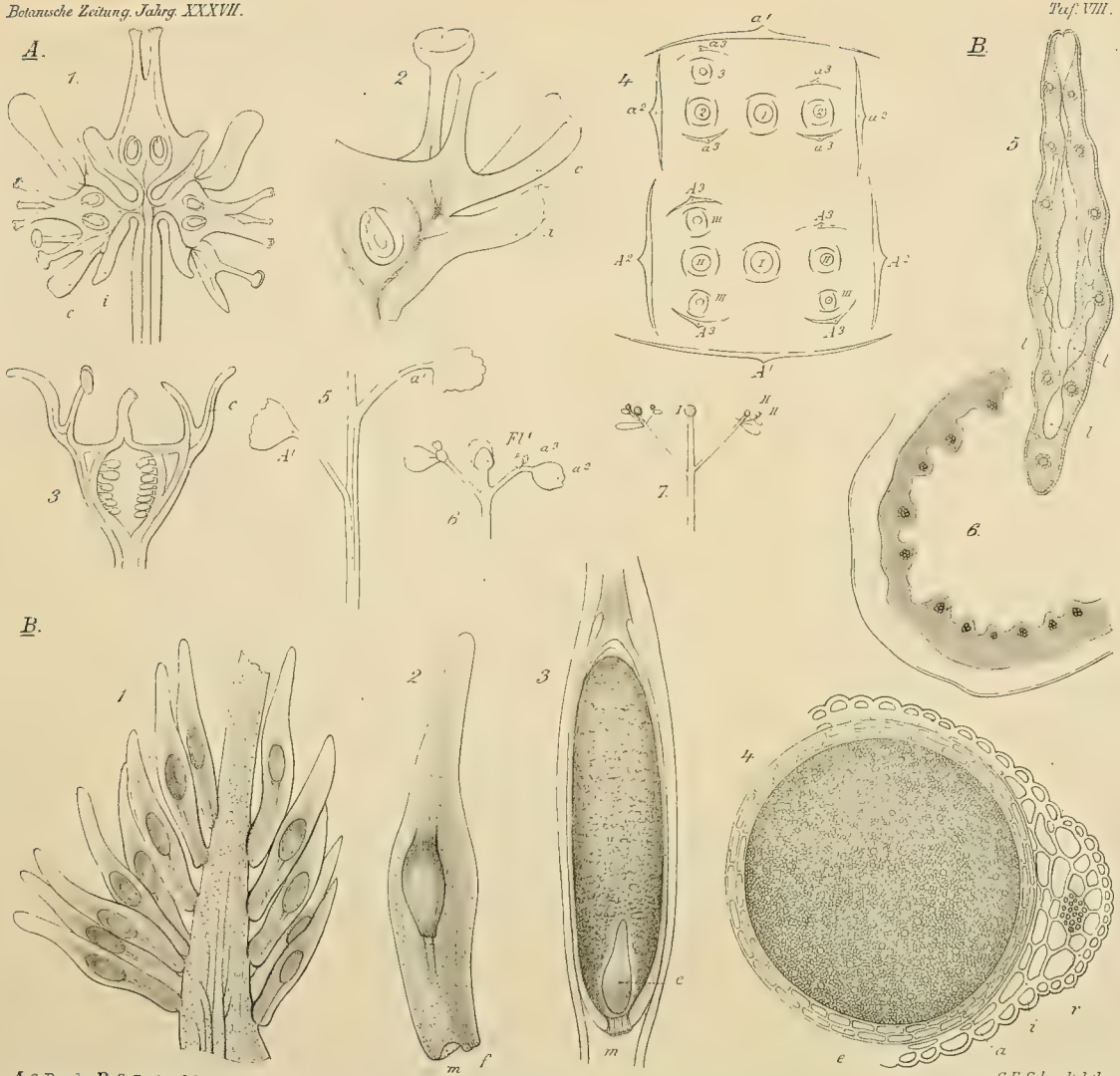
*) Annals of the Lyceum of Nat. History. Vol. IV. New-York 1848. — Melanthacearum Amer. septent. revisio.

A.



B.

A. O. Drude B. R. C



A. O. Drude B. R. Cario, del

C. F. Schmidt lith

unter dem Namen *Anthericum ossifragum* und in der That finden wir grosse, namentlich habituelle Uebereinstimmungen bei den beiden Pflanzen. *Anthericum* besitzt das zaserige Rhizom, den traubigen Blüthenstand, loculicid aufspringende Kapsel, hypogynisch inserirte Staubgefässe und in der Section *Bulbine* sogar die bärtigen Filamente, die sechs freien Perianthiumblätter und einen einzigen Griffel. Es weicht jedoch ab in der Form seiner Blätter, durch den inneren Bau der Kapsel und darin, dass es meist weniger und ganz anders gebaute, starkschalige Samen entwickelt. Die Tribus der Aphyllantheen stimmt fast in denselben Merkmalen wie *Anthericum* mit *Narthecium* überein und weicht auch in den genannten ab, nur ist ihre Inflorescenz meist kopfförmig; dann besitzen sie aber noch das trockenhäutige Perianthium. Die Smilaceen kann ich hier ganz ausser Acht lassen, da *Herreria*, die allein durch das krautige und stehenbleibende Perianthium, den einfachen Griffel und die trockene Frucht an *Narthecium* erinnert, überhaupt noch nicht sicher zu dieser Tribus zu stellen ist. Dagegen zeigen die Melanthaceen eine viel umfassendere Uebereinstimmung. Wenn sie auch typisch eine dreifächrige, septicide Kapsel besitzen, so gibt es doch hiervon schon mehrere Ausnahmen, nämlich *Anguillaria*, *Ornithoglossum*, *Helonias* (nach Grisebach) und *Xerophyllum*. Den introrsen Antheren begegnen wir bei *Colchicum* und *Tofieldia*, bei letzterer auch der häutigen Samenschale, dem verwachsenen Griffel bei *Monocaryum*, *Ledebouria* und *Uvularia* (Letztere von Anderen zu den Liliaceen gestellt). Eine weit entscheidendere Uebereinstimmung zeigen aber die Samen und zwar nur hier unter den ganzen Liliaceen. So besitzt *Zygadenus* Samen, die länglich und an der Spitze schwach verlängert sind. Andere Gattungen, wie *Amianthium* und *Helonias* zeigen flügelähnliche Verlängerungen der Samen, *Xerophyllum* besitzt eine deutlich ausgezogene häutige Spitze, endlich *Pleea* und *Tofieldia* in der Section *Triantha* besitzen fast denselben Samenbau wie *Narthecium*. Die letztgenannte Gattung ist überhaupt die *Narthecium* zunächststehende. Schon ihr ganzer Habitus zeigt grosse Uebereinstimmung, da sie kriechendes Rhizom, traubige Inflorescenz, reitende Blätter und stehenbleibendes Perigon besitzt. Abweichend finden wir das septicide Aufspringen der Kapsel, die freien Griffel und den Calyculus. *Pleea*, von der mir leider kein Material zu eigener Untersuchung zu Gebote stand, steht nach der Beschreibung der Autoren *Tofieldia* sehr nahe.

Um die Resultate der Untersuchung kurz zusammenzufassen und einen Schluss auf die Systemstellung von *Narthecium* zu ziehen, habe ich am Schluss eine Tabelle beigefügt, die die Uebersicht erleichtern wird. *Tofieldia* habe ich deswegen neben *Narthecium* aufgeführt, weil sie einestheils in ihrer Stellung in der Familie der Melanthaceen, der sie ohne Frage angehört, selbst sehr abweichend ist, anderntheils aber *Narthecium* am nächsten steht. Nehmen wir als einziges Unterscheidungsmerkmal der Juncaceen und Liliaceen den Unterschied im Eiweiss der Samen an, so gebührt *Narthecium* die Stellung unter den Liliaceen. Unterscheiden wir Aphyllantheen, Anthericeen und Melanthaceen nach der Zahl und Form ihrer Samen, so steht *Narthecium* den letzteren am nächsten. Unter ihnen zeigt wieder *Tofieldia* (s. Tabelle) die grösste Uebereinstimmung und *Narthecium* würde deshalb die Stelle hinter *Tofieldia* im System erhalten müssen. Wenn diese Stellung nicht in allen Punkten präcise stimmen will, so müssen wir es uns dadurch erklären, dass es Pflanzen gibt, die nicht als Verbindungsglieder zwischen zwei Familien stehen, sondern zugleich mehrere Gruppen verbinden. Solch eine Pflanze ist *Narthecium ossifragum* ebenfalls, da sie das Bindeglied bildet zwischen Juncaceen und Melanthaceen einerseits und anderseits auch zwischen den ersteren, den Anthericeen und Aphyllantheen. Wir dürfen uns nicht das Pflanzenreich als ein scharf gegliedertes System denken, das sich nur verzweigt, wie man früher versuchte, sondern wir müssen es uns als ein grosses Netz vorstellen, dessen gröbere oder schwächere Fäden grössere oder geringere Verwandtschaften anzeigen sollen.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VIII, B.

Fig. 1. Abpräparirte Placenta mit Ovulis (Vergr. 30).

Fig. 2. Ein einzelnes Ovulum, *m* Mikropyle, *f* Funiculus (Vergr. 80).

Fig. 3. Längsschnitt durch den Samen, *m* hohler Canal der Mikropyle, *e* Embryo; die beiden Spitzen fehlen (Vergr. 60).

Fig. 4. Querschnitt durch den Samen, *i* äusseres Integument (nur zum Theil gezeichnet), *e* Endopleura, *r* Raphe, *a* Endosperm (Vergr. 200).

Fig. 5. Querschnitt durch den scheidenförmigen Theil des Blattes, *l* luftführende Räume (Vergr. 25).

	Habitus	Blätter	Inflorescenz	Perianthium	Staminalinsertion	Filamente	Antheren	Gynaeceum	Samenknospen	Frucht	Samen
*Narthecium**)	Kraut mit kriechendem Rhizom	Folia equitantia	Traube	Trockenhäutig, blumenähnlich u. stehenbleibend	Perigynisch	Behaart	Nach innen aufspringend	Unvollständig dreifächrig. Griffel nicht vorhanden. Narben klein und sitzend	Viele, anatrop, von länglicher Form mit Anhängen	Loculicide Kapsel	Viele, sägespanförmig, mit albuminösem Endosperm
Tofieldia	»	»	»	Nicht trockenhäutig, aber stehenbleibend	»	Glatt	»	Vollständig dreifächrig, Griffel sehr klein, getrennt	In der Section *Triantha* äusserst ähnlich	Septicide Kapsel	Oft ebenso. Endosperm albuminös
Melanthaceae	Oft ebenso wie *N.*	Nicht ebenso	Oft ebenso	Oft krautig undstehenbleibend	Oft ebenso	Glatt	Nur bei *Colchicum*	Dreifächrig, Griffel bei einigen einfach	Oft ähnlich	Zuweilen loculicide Kapsel	Form zuweilen ähnlich. Endosperm ebenso
Juncaceae	Ebenso	Nicht ebenso	Nicht ebenso	Trockenhäutig, doch weniger blumenartig	Ebenso	Glatt	Ebenso	Zuweilen ebenso wie *Narthecium*, Griffel einfach, aber gross	Zuweilen ähnlich	Ebenso	Form zuweilen ebenso, Endosperm mehlig
Aphyllantheae	Ebenso	Nicht ebenso	Nicht ebenso	Wie bei den Juncaceen	Zuweilen ebenso	Glatt	Ebenso	Dreifächrig, Griffel einfach, grösser	Wenige anatrop, anders geformt	Ebenso	Wenige, derbschalige mit albuminösem Endosperm
Anthericeae	Ebenso	Nicht ebenso	Ebenso	Nicht ebenso	Zuweilen ebenso	Behaart beiSect. *Bulbine*	Ebenso	Dreifächrig, Griffel einfach, gross	Viele anatrop, anders geformt	Ebenso	Anders geformt, mit albuminösem Endosperm

*) Die Angaben in den einzelnen Fächern der Tabelle, z. B. ebenso, nicht ebenso, beziehen sich immer auf *Narthecium*.

Fig. 6. Typus vom Aufbau des Blüthenschaftes im Querschnitt. Der gleichmässig graue Ton bezeichnet die Bastelemente, die dunklen Stellen die Gefässstränge.

Die Blütheneinrichtung von Arum ternatum Thnbg.

Von

Wilhelm Breitenbach.

Es ist auf dem umfangreichen Gebiete der der Befruchtung durch Insecten angepassten Blumen eine sehr verbreitete Erscheinung, dass in derselben Familie die Blütheneinrichtungen oft sehr verschieden sind. So ist es auch in der Familie der *Araceae*. Von der Gattung *Arum* sind bis jetzt zwei Arten (*Arum maculatum* und *italicum*) mit Bezug auf die Art und Weise, wie sie durch Insecten befruchtet werden, beschrieben worden. Beide haben dieselbe Einrichtung (s. H. Müller, Befruchtung der Blumen durch Insecten S. 72 und »Kosmos«, Bd. III S. 328). Vor Kurzem hatte ich Gelegenheit, im hiesigen botanischen Garten *A. ternatum* Thnbg. = *Pinellia ternata* Ten. zu untersuchen. Da die Blütheneinrichtung dieser aus Japan stammenden Pflanze eine in manchen Punkten von der der beiden anderen *Arum* abweichende ist, so mag es vielleicht nicht ohne Interesse sein, wenn ich dieselbe hier kurz erläutere.

Wie bei *Arum maculatum*, so ist auch bei *A. ternatum* die Spatha zu einer die Geschlechtsorgane bergenden Röhre, zu einem Blüthenkessel zusammengelegt. Bei *A. maculatum* erhebt sich frei aus dem Grunde des Kessels die Geschlechtssäule, an welcher die Geschlechtsorgane, getrennt von einander, gruppirt sind; und zwar die Ovarien unten, die Antheren weiter oben. Die Geschlechtssäule endigt in eine kolbenförmig angeschwollene, braun gefärbte Leitstange. Ein Stück oberhalb der Antheren ist die Spatha in ihrem ganzen Umkreis eingeschnürt, so dass zwischen der Leitstange und der Wandung der Spatha nur ein kleiner Raum bleibt. Dieser Zugang wird ausserdem noch von innen durch mit ihren Spitzen abwärts gerichtete Haare versperrt, so dass kleine Insecten wohl in die Geschlechtskammer hinein, nicht aber ohne Weiteres wieder heraus können. Das zur Orientirung.

Die wesentlichsten Unterschiede zwischen *A. maculatum* und *ternatum* sind nun folgende. Bei *A. ternatum* zerfällt die Geschlechtskammer in zwei Abschnitte, von denen der eine, untere, die Ovarien, der zweite, obere, die Antheren enthält. Den einen wollen wir daher kurzweg als weibliche, den andern als männliche Kammer bezeichnen. In der weiblichen Kammer ist die Geschlechtssäule mit der hinteren Wand der Spatha verwachsen, resp. ganz in ihr aufgegangen (hintere Wandung, wenn wir die Inflorescenz so betrachten, wie es die beistehende Zeichnung angibt). Dieser Theil der Wandung ist daher bedeutend verdickt und trägt unmittelbar auf seiner inneren Oberfläche die flaschenförmig gestalteten Ovarien (Fig. 3).

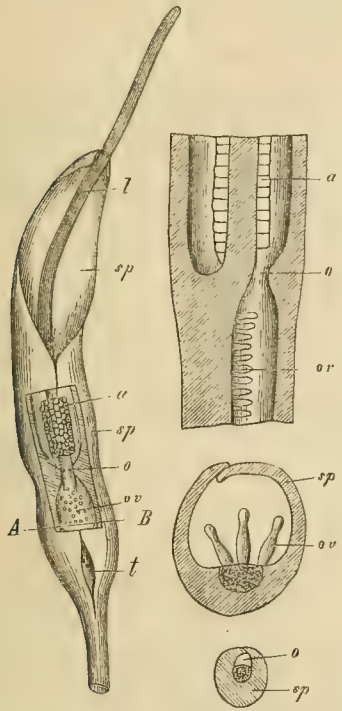


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Zwischen weiblicher und männlicher Kammer verdickt sich die Wandung der Spatha in ihrem ganzen Umkreis so bedeutend, dass das Lumen der Röhre bis auf ein kleines Loch von etwa 2 Mm. Durchmesser an der vorderen Seite der Inflorescenz verschwindet (Fig. 1, 2, 4).

Von diesem kleinen Loche aus gelangen wir in die männliche Kammer. In dieser ist die Geschlechtssäule nicht mit der Spatha verwachsen, sondern steht frei auf der diaphragmaartigen Verdickung, und zwar an der hinteren Seite. Die Säule macht, gleich nachdem sie sich frei erhoben hat, eine kleine Biegung nach vorn und oben, um dann senkrecht in die Höhe zu gehen. Dicht über dem Boden des Diaphragma setzen sich die Antheren an die Geschlechtssäule an; dieselben legen sich vorn so, dass sie genau über dem Loch zwischen den beiden Kammern stehen (Fig. 2). Zwischen diesem Loch und der unteren Seite der Antheren ist nur ein Zwischenraum von wenigen Millimetern.

Die Geschlechtssäule setzt sich wie bei *A. maculatum* in die sogenannte Leitstange fort. Während aber dieselbe bei *A. maculatum* kolbenförmig angeschwollen und verhältnissmässig kurz ist, so dass ihr oberes Ende von der Spatha um ein bedeutendes Stück überragt wird, ist die Sache bei *A. ternatum* umgekehrt. Die Leitstange ist dünn und lang, geht weit über den oberen Rand der Spatha hinaus. Der obere Rand der Spatha ist halbkreisförmig um die Leitstange herumgewachsen, so dass diese selbst festgehalten wird (Fig. 1). Von den Antheren aufwärts bis zu diesem Punkte ist die Leitstange braun gefärbt, während der die Spatha überragende Theil grün ist.

Die Narben sind vor den Antheren reif, wie das bei *A. maculatum* auch der Fall ist.

Wie werden nun die Blüthen befruchtet und von welchen Insecten? Was das »Wie« anbelangt, so habe ich directe Beobachtungen darüber in erschöpfender Weise nicht anstellen können. Indessen kann man nicht wohl bezweifeln, dass die aus dem Bau der Inflorescenz erschlossene Art der Befruchtung die natürliche ist; wir werden dieselbe gleich kennen lernen. Von welchen Insecten *A. ternatum* in seiner Heimath besucht wird, weiss ich natürlich nicht; hier habe ich es von kleinen Mücken besucht gefunden, ähnlich denen, welche *A. maculatum* oder auch *Aristolochia Clematitis* besuchen.

Die kleinen Insecten fliegen in den oberen offenen Theil der Spatha; hier fällt ihnen zunächst die braun gefärbte Leitstange auf. An derselben klettern sie abwärts und gelangen so zu den Antheren. Nehmen wir an, dieselben seien noch nicht reif. Auf dem Boden der männlichen Kammer angelangt, kriechen sie durch das ihrer Körpergrösse angemessene Loch in die weibliche Kammer hinein. Wenn die Antheren reif sind, so werden sie auf diesem Wege natürlich etwas Pollen mit in die weibliche Kammer gebracht haben, den sie dann auf den Narben der Ovarien absetzen. Nun ist die kleine Mücke in der weiblichen Kammer gefangen. Weshalb kriecht sie nicht wieder zu der Oeffnung zwischen männlicher und weiblicher Kammer aus letzterer in erstere, um von hier aus ins Freie zu gelangen? Sie kann nicht, weil sie die Oeffnung gar nicht sieht. Wir erinnern uns, dass die Antheren sich gerade über der Oeffnung befinden; sie wirken also als lichtabsperrender Schirm. Zu diesem einen Schirm kommt dann noch ein zweiter, vielleicht nicht minder wichtiger; das ist der obere, offene Theil der Spatha selbst. Die offene Fläche der Spatha ist nach vorn zu gerichtet, so dass man also von dem Loch zwischen weiblicher und

männlicher Kammer aus nicht ins Freie sieht, sondern gegen die Wand des oberen, gleichzeitig etwas nach vorn gebogenen Theiles der Spatha. Dass in der That durch die Antheren und den oberen Theil der Spatha das Licht von der weiblichen Kammer abgesperrt wird, davon kann man sich durch ein einfaches Experiment leicht überzeugen. Schneidet man nämlich die Blüthe quer durch, so dass der Schnitt durch die weibliche Kammer geht (Fig. 1 *A—B*) und versucht man dann, durch die Oeffnung in die männliche Kammer hineinzusehen, so wird man niemals Licht wahrnehmen, vielmehr erscheint Alles dunkel. Und den in der weiblichen Kammer eingeschlossenen Mücken wird es wohl ebenso ergehen. Die Thiere sind also in einem dunkeln Gefängniss eingeschlossen. Wie entkommen sie aus demselben? Auf ganz einfache Weise; im Grunde der weiblichen Kammer, also am untersten Theile des Blüthenstandes weichen die Ränder der Spatha, die bis jetzt über einander lagen, später ein wenig aus einander. Dadurch entsteht eine kleine Spalte, eine Thür des Gefängnisses (Fig. 1 *t*), durch die man in die weibliche Kammer hineinsehen kann. Durch diese Thür dringt selbstverständlich Licht in die Kammer hinein, und nun können die eingeschlossenen Thierchen ins Freie gelangen, um sich dann von neuem in ein zweites Gefängniss zu begeben.

So scheint mir bei blosser Betrachtung der Inflorescenz der Vorgang zu sein. Wodurch die Thür in der weiblichen Kammer zu Stande kommt, vermag ich bestimmt nicht anzugeben. Es scheint mir sehr wahrscheinlich zu sein, dass das Auseinanderweichen der Spatharänder durch das Anschwellen der Ovarien im unteren Theile der weiblichen Kammer vor sich geht. Wenigstens findet man, dass, je weiter entwickelt, d. h. je angeschwollener die Ovarien sind, um so grösser die Thür wird.

Ich habe schon oben gesagt, dass eine directe Beobachtung des angegebenen, lediglich aus der Betrachtung der Blüthe selbst erschlossenen Befruchtungsvorganges nicht vorliegt. Eine Beobachtung scheint mir aber sehr für die Richtigkeit der Erklärung zu sprechen. Diese Beobachtung ist folgende. Wenn man Insecten in den Blüthenständen antrifft, und ich habe wiederholt welche angetroffen, so befinden sie sich stets in der weiblichen Kammer, und zwar in solchen Blüthenständen, bei denen eine Thür am unteren Theile der Kammer sich noch nicht gebildet hat. In solchen jungen Blüthenständen habe ich mehrere Male, wenn ich die weibliche Kammer aufschnitt, kleine Mücken gefunden, niemals aber in weiter entwickelten. Diese Beobachtung scheint mir entschieden anzudeuten, dass die Mücken aus der noch nicht mit einer Thür versehenen weiblichen Kammer nicht entkommen können.

Es liegt auf der Hand, dass eine directe Beobachtung des angegebenen Befruchtungsvorganges sich nur sehr schwer wird anstellen lassen. Allein es würde, wie ich glaube, schon genügend sein, wenn man einmal sähe, dass thatsächlich eine Mücke aus der Thür der weiblichen Kammer herauskröche. Bis jetzt ist mir das noch nicht gelungen. Durch die umfassenden Untersuchungen von Darwin, Delpino und namentlich H. Müller, sowie verschiedenen Anderen sind wir glücklicher Weise auf dem Gebiete der »Befruchtung der Blumen durch Insecten« schon so weit gekommen, dass wir in den meisten Fällen lediglich aus der Betrachtung der Blüthen selbst schliessen können, wie und durch welche Insecten die betreffende Blume befruchtet wird. Die directe Beobachtung muss dann diesen Schluss bestätigen oder corrigiren; in sehr wenigen Fällen dagegen wird er ganz umgestossen werden. Und eben weil wir solche Schlüsse ziehen können, habe ich hier nicht nur die Beschreibung der Blüthen, sondern auch den wahrscheinlichen Vorgang der Befruchtung angegeben. So lange nicht durch directe Beobachtung etwas anderes sich herausstellt, muss ich an der erschlossenen Deutung der Blüteneinrichtung von *Arum ternatum* festhalten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Blüthenstand von *Arum ternatum*, von vorn gesehen. Ein Stück der vorderen Wand der Spatha ist weggeschnitten, um die Geschlechtsorgane sichtbar zu machen.

Fig. 2 (vergrössert). Längsschnitt durch den die Geschlechtsorgane bergenden Theil der Inflorescenz, um das Loch zu zeigen, durch welches man von der einen Kammer in die andere gelangt.

Fig. 3 (vergr.). Querschnitt durch die weibliche Kammer.

Fig. 4. Querschnitt durch denjenigen Theil, in dem sich das die beiden Kammern verbindende Loch befindet.

In allen Figuren bedeutet: *sp.* Spatha; *l.* Leitstange; *a.* Antheren; *o.* das die beiden Kammern verbindende Loch; *ov.* Ovarien; *t.* Thür der weiblichen Kammer.

Jena, Juli 1879.

Litteratur.

Anatomie und Biologie der Gattung Streptocarpus. Von T. Hielscher.

(Aus Cohn, Beiträge zur Biologie. III. Bd. 1. Heft.)

Der Verf. gibt eine Entwickelungsgeschichte von *Streptocarpus polyanthus* und *Str. Rexii*. Die genannten Pflanzen zeigen interessante Abweichungen von dem gewöhnlichen Entwickelungsgange. Am Embryo findet sich weder eine Wurzelanlage noch ein Vegetationspunkt an Stelle der Endknospe. Er besteht demgemäss nur aus den zwei Cotyledonen und dem hypokotylen Glied. Das untere Ende desselben dringt

bei der Keimung in den Boden ein und gibt einer grösseren Anzahl von Adventivwurzeln den Ursprung. Von den beiden Cotyledonen stirbt der eine frühzeitig ab, während der andere sich sehr vergrössert und zum Laubblatt wird, bei *Str. polyanthus* bis nach der Blüthe das einzige, welches die Pflanze besitzt. Das hypokotyle Glied mit seinen Adventivwurzeln stirbt sodann ab, statt ihrer bilden sich neue Wurzeln am Stiele des Blattes, dessen Gewebe am Grunde theilungsfähig bleiben. Die ganze Pflanze besteht also in diesem Stadium aus einem bewurzelten Blatte, das einem Blattsteckling von *Begonia* etc. entspricht. Im zweiten Jahre entstehen auf der Oberseite der Blattstielbasis die Anlagen der Blüthenrispen als adventive Emergenzen. Auch eine Reihe von Laubsprossen bildet sich auf die gleiche Weise. G.

Zur Entwickelungsgeschichte von Volvox minor. Von Dr. O. Kirchner.

(Aus Cohn, Beiträge zur Biologie. III. Bd.)

Die Entwickelungsgeschichte von *Volvox*, die man bekanntlich Cohn verdankt, zeigte bisher die Lücke, dass die Keimung der Oosporen nur mangelhaft bekannt war. Der Verf. beobachtete dieselbe an *V. minor*. Sie erfolgte im Februar. Der Inhalt der Oosporen tritt in Kugelform unter schnellem Aufquellen des Endospors aus dem zerrissenen Exospor hervor und theilt sich zunächst durch zwei auf einander senkrechte Theilungsebenen. Die Zellen weichen derartig aus einander, dass sie nur am hinteren Ende mit einander verbunden bleiben. Dieses hintere Ende bildet den einen Pol der späteren kugligen Zellfamilie, der andere wird erst später geschlossen, nachdem die Vielzahl von Zellen gebildet worden ist. Es geht also aus jeder Oospore durch Theilung und den eigenthümlichen Verschiebungsprocess der Zellen direct eine neue Familie hervor. Als Unterscheidungsmerkmal von *V. globator* und *V. minor* wurde u. A. auch Diöcie bei letzterem angegegeben. Dies ist nach den Angaben des Verf. unrichtig, da die Familien zuerst einen rein weiblichen, später einen männlichen Zustand durchmachen, also protogyn sind.

Ausser an dem vom Verf. angegebenen Standort (Hohenheim) findet sich *V. minor* auch noch mehrfach in Süddeutschland (z. B. bei Tübingen und Würzburg), während *V. globator* nicht vorzukommen scheint. G.

Untersuchungen über die Entstehung der adventiven Wurzeln und Laubknospen an Blattstecklingen von Peperomia. Von E. Beinling.

(Aus Cohn, Beiträge zur Biologie. III. Bd.)

Der Verf. hat die Veränderungen untersucht, die an Blattstecklingen von *Peperomia*species vor sich gehen.

Es bildet sich an der Schnittfläche zuerst Wundkork, dann brechen aus derselben Wurzeln hervor. Nach 10—14 Tagen zeigen sich an der Schnittfläche kleine weissliche Hügel, Anlagen zu neuen Pflänzchen. Diese Knospen entstehen aus dem Grundparenchym des Blattstiels, resp. dem Blattparenchym der Spreite, also exogen. Sie durchbrechen den Wundkork. Die Anlage der erst auftretenden Wurzeln am Blatte ist dagegen endogen, sie entstehen in der Cambialregion der Gefässbündel. G.

Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Scolopendrium. Von Dr. Günther Beck.

(Verh. der k. k. zool. bot. Ges. in Wien. 1879.)

Als Resultat dieser Untersuchung hat sich ergeben, dass bei *Scolopendrium* das Exospor nicht gesprengt, sondern derartig erweicht wird, dass der Keimschlauch an jeder Stelle austreten kann. Ausserdem hat das Prothallium »borstenförmige Trichomgebilde«. Im Uebrigen tischt der Verf. die sattsam bekannte Keimungsgeschichte der Polypodiaceen von Neuem auf, und bemüht sich, bei seiner Form kleine Abweichungen aufzufinden, die meist noch unwesentlicher sind als die oben genannten. Er sagt in Bezug auf den Befruchtungsact schliesse sich *Scolopendrium* den »echten Filicineen« an. Gehört es denn etwa zu den unechten? Seine Angaben über das Wachsthum sind nach dem bekannten Schema gemacht ohne irgend etwas Neues zu bieten. G.

Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens. Von G. Klebs.

(Schriften der physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg. Jahrg. XX und Strassburger Inauguraldiss. mit 3 Taf.)

Der Verf. untersuchte die Gattungen *Closterium*, *Penium* und *Cosmarium* und weist nach, dass dieselben durch Uebergangsformen so mit einander verbunden sind, dass eine scharfe Trennung unmöglich erscheint. *Penium* z. B. ist zu *Cosmarium* zu ziehen und verknüpft dies mit *Closterium*. Er fand eine grosse Mannigfaltigkeit der Formen, hervorgegangen aus der Variabilität derselben. »Jeder Charakter in jeder Form variirt; d. h. wenn man eine bestimmte Form zum Ausgangspunkte nimmt, so gehen von ihr aus nach so verschiedenen Richtungen, als sie überhaupt deutlich hervortretende Charaktere besitzt, verschiedene Formenreihen aus, die jede in ihren Gliedern einen bestimmten Charakter zu allmählicher Umgestaltung führt« (S. 42). Dies ist das Resultat der Vergleichung einer grossen Anzahl von Formen. Die öfters behauptete Variabilität der niederen Algenformen ist damit an eine Formenreihe exact nachgewiesen. Sie geht bei den von dem Verf. untersuchten Formen so weit, dass es unmöglich ist, nach Bau und Gestalt der vegetativen Zellen Arten aufzustellen. Wie sehr die Algensystematik einer gründlichen Revision bedarf, wird durch die vorliegende schöne Arbeit auf's Schlagendste dargethan. G.

Études sur quelques espèces de vignes sauvages de l'Amérique du Nord faites au point de vue de leur application à la reconstitution des vignobles détruits par le phylloxera. Par M. A. Millardet. (Vergl. Neue Litt. p. 616.)

Der Verf. bespricht in dieser seiner neuesten Schrift über die durch die *Phylloxera* veranlasste Rebkrankheit eine Frage, die in Frankreich zu einer brennenden geworden ist. Es handelt sich um die Beschaffung von gegen die *Phylloxera* unempfindlichen Pfropfunterlagen für die einheimischen Rebsorten. Wie der Verf. nachweist, ist diese Frage eine sehr complicirte. Die vielen Varietäten und Bastarde legen immer die Gefahr nahe, dass die betreffende Pflanze »Blut« von einer nicht widerstandsfähigen Form (unter den amerikanischen Reben gehört hierher *V. Labrusca*) in sich hat. Der Verf. weist nun zunächst nach, dass die Species *V. riparia*, *cordifolia*, *aestivalis*, *cinerea* absolut widerstandsfähig gegen die *Phylloxera* sind. — Als Pfropfunterlagen werden am besten Sämlinge benutzt, die aus in Missouri gesammelten Samen erzogen werden. Da nämlich dort *V. Labrusca* nicht vorkommt, so ist die Gefahr der Bastardirung mit dieser Species ausgeschlossen. Bezüglich der Angaben über Vermehrung, Pfropfung, Aussaat und Unterscheidungsmerkmale der Samen muss auf das Original verwiesen werden. G.

Ueber die Harzgänge in den Zapfenschuppen einiger Coniferen. Von T. F. Hanausek.

(Sep.-Abdruck aus dem Jahresbericht d. nieder-österr. Landes-Oberrealschule in Krems.)

Der Verf. bespricht zunächst die Anordnung der Harzgänge in den Zapfenschuppen und findet dieselbe abweichend von der in den Laubblättern. Er glaubt darin ein Argument gegen die Blattnatur der Schuppen sehen zu können, es liegt aber auf der Hand, dass anatomische Charaktere kein Kriterium zur Entscheidung morphologischer Fragen bieten können. Das Zusammenvorkommen von Harzgängen und Gefässbündeln wird vom Verf. für die von ihm untersuchten Fälle besonders betont. In Uebereinstimmung mit Frank u. A. wird gegen Müller angegeben, dass es immer Eine Zelle sei, die durch mehr oder minder complicirte Theilungsprocesse das spätere Epithel bilde. Schon in dem kleinsten Intercellularraume war das Harz zu constatiren. Der Verf. denkt sich dieselbe aus der Umwandlung der Aussenlamellen der Epithelzellen entstanden. Dagegen soll späterhin die Stärke das Material zur Harzbildung liefern, da die letztere in den Schuppen z. B. von *Biota* im Winter verschwindet und das Harz um das Vielfache seiner ursprünglichen Menge vermehrt wird. Dass die Stärke ein wesentliches Material zur Harzbildung liefere, hatte bekanntlich Dippel schon früher ausgesprochen.

Ausser den schizogenen Harzgängen finden sich in den Zapfenschuppen auch lysigene, durch chemische Metamorphose des Zellinhaltes und der Zellmembranen entstanden. G.

Personalnachrichten.

Aus dem Sitzungsberichte des bot. Vereins der Prov. Brandenburg vom 30. Mai d. J. geben wir hier nachstehenden, von A. W. Eichler verfassten Nachruf auf Th. Irmisch wieder.

Am 28. April starb im 64. Lebensjahre der Archivrath und Professor Dr. Thilo Irmisch in Sondershausen. Derselbe begann schon während seines Aufenthaltes auf der Universität in Halle neben seinen Berufsstudien, Theologie und Philologie, sich mit Botanik zu beschäftigen, einer Wissenschaft, die er während einer fast 40jährigen Amtsthätigkeit am Gymnasium in Sondershausen nicht aufhörte mit Lust und Liebe zu pflegen, und die ihm namentlich auf dem Gebiete der Morphologie und Biologie der Phanerogamen eine Reihe der werthvollsten Arbeiten verdankt. Nachdem er bereits 1843 eine Abhandlung »Der Anorganismus, die Pflanze, das Thier. Ein Versuch zu ihrer Bestimmung« und 1846 ein »systematisches Verzeichniss der in dem unterherrschaftlichen Theile der Schwarzburgischen Fürstenthümer wildwachsenden phanerogamischen Pflanzen« veröffentlicht, trat er 1849 mit seinem ersten Werke auf dem Hauptfelde seiner botanischen Thätigkeit hervor: »Zur Morphologie und Biologie der monokotylischen Knollen- und Zwiebelgewächse«. Auf diese Arbeit folgten zahlreiche grössere und kleinere Abhandlungen, erstere meist von dem naturhistorischen Verein für Sachsen und Thüringen veröffentlicht, von denen Vortr. nur die Beiträge zur Naturgeschichte der einheimischen *Valeriana*-Arten, der Potameen, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen (*Carum Bulbocastanum* und *Chaerophyllum bulbosum*, *Urginea*, *Mirabilis*, *Dahlia*, *Tropaeolum*, *Salvia*, *Ranunculus*, Aroideen, *Corydallis* etc.) und seine Abhandlung über *Papaver trilobum* Wallr. nennt. Auch die Verhandlungen unseres Vereins hat der Verstorbene durch eine Anzahl werthvoller Abhandlungen (Ueber *Vincetoxicum album* (Mill.) Aschs. I. (1859) S. 41 Taf. I.; Kurze Bemerkung über die perennirenden *Sonchus*-Arten der deutschen Flora II. (1860) S. 117; Ueber die Adventivknospen auf den Wurzeln von *Asclepias syriaca* L. ebend. S. 122; Ueber *Trifolium Lupinaster* III. IV. (1861, 1862) S. 1; Zur Naturgeschichte des *Juncus squarrosus* L. VI. (1864) S. 238; Ueber *Poa sylvicola* Guss. XVI. (1874) S. I, Taf. I.) bereichert. Irmisch war ein sehr genauer und zuverlässiger Beobachter, zugleich ein guter Kenner der älteren Litteratur und überhaupt ein vielseitig gebildeter, dabei anspruchsloser und bescheidener Mann. Für das Hofmeister'sche Handbuch hatte er das Capitel über Sprossfolge übernommen, konnte sich aber nicht entschliessen, die fast vollendete Arbeit zu veröffentlichen.

Am 26. August d. J. starb im fast vollendeten 70. Lebensjahre der Rittergutsbesitzer Dr. C. J. Meyer von Klinggräff auf Paleschken bei Nikolaiken in Westpreussen. Derselbe hat sich durch seine Flora der Provinz Preussen (1849, Nachtrag 1854) und seine Vegetationsverhältnisse der Provinz Preussen (1866) um die botanische Kenntniss dieser Provinz hoch verdient gemacht. In den letzten Jahren beschäftigte er sich mit den Vegetations-Verhältnissen Nord-Europas, über welche er eine werthvolle Abhandlung »Zur Pflanzengeographie des nördlichen und arktischen Europas« (1875, zweite Auflage 1877) erscheinen liess.

Dieser Nummer liegt bei: **Catalog Nr. 133 von List & Francke in Leipzig**, enthaltend Werke der Botanik zumeist aus dem Nachlasse des **Prof. Dr. Grisebach in Göttingen.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 44.** 31. October 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: K. Prantl, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bilateralität der Farnprothallien. — **Gesellschaften:** Aus den Sitzungsberichten des bot. Vereins d. Prov. Brandenburg. — Aus dem Sitzungsbericht der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien. — **Personalnachrichten.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bilateralität der Farnprothallien.

Von
K. Prantl.

Ueber die Ursachen der Bilateralität der Farnprothallien, sowie die Factoren, welche deren Wachsthumsrichtung beeinflussen, besitzen wir ausser den älteren Angaben Wigand's*) aus jüngster Zeit eine Notiz von Leitgeb**), welcher durch Experimente zeigte, dass durch Aenderung der Beleuchtung ein Umtausch der beiden Seiten eintritt, sowie eine Mittheilung von Bauke***), welcher aus Beobachtungen an seinen Culturen schliessen zu können glaubt, dass die Bilateralität durch die Schwerkraft hervorgerufen werde. Von grundlegender Wichtigkeit für alle derartigen Untersuchungen ist endlich die jüngste Abhandlung Sachs'†), worin zwar der Prothallien nur vorübergehend gedacht wird, jedoch über *Marchantia* Thatsachen und Schlussfolgerungen mitgetheilt werden, die sich vielfach auf die Prothallien geradezu übertragen lassen.

Veranlassung zu meinen diesbezüglichen Untersuchungen war die Wahrnehmung, dass der morphologische Aufbau des Farnprothalliums ohne Kenntniss der physiologischen Beziehungen zu seiner Umgebung schlechterdings nicht verstanden werden kann, dass es kaum einen zweiten Pflanzentheil geben dürfte, dessen Gestaltung in so hohem Maasse von äusseren Factoren abhängig ist. Ich kann meine Untersuchungen noch nicht als abgeschlossen betrachten und halte das, was ich hier mittheile, nur für den Ausgangspunkt weiterer Forschungen; nur das mehrseitige Interesse, welches gegenwärtig dem Gegenstande zu Theil wird, veranlasst mich zur Publication der einstweilen gewonnenen Resultate.

Das Material, welches zu meinen Versuchen diente, bestand vorzugsweise aus Prothallien von *Osmunda regalis*, *Polypodium vulgare*, *Aneimia Phyllitidis*, *Aspidium filix mas* und älteren Prothallien, welche im Gewächshause spontan auftraten und wahrscheinlich, soweit man aus den massenhaft sich entwickelnden Keimpflanzen auch auf die übrigen Prothallien schliessen darf, sämmtlich zu *Asplenium filix femina* (mit frischer Haideerde eingeschleppt) gehörten.

Einen grossen Theil meiner Versuche führte ich mit jungen Prothallien aus, welche auf dem Deckglase erzogen wurden nach einer Methode, die ich schon früher*) angab, seitdem aber in folgender Weise mit besserem Erfolge modificirt habe. Statt des auf das Deckglas gekitteten Torfstückes klebe ich mittels eines minimalen Tropfens Canadabalsam die Hälfte eines anderen Deckgläschens so auf, dass an einer Kante die beiden Ränder genau auf einander liegen. Auf den entgegengesetzten Rand des kleineren Deckgläschens, welcher als ganz schmale Stufe über die Fläche des grösseren vorspringt, werden die in Wasser suspendirten Sporen ausgesät und das ganze so vorgerichtete »Plättchen« in feuchten Sand gesteckt, aus welchem sich das mit geringen Mengen einer geeigneten Nähr-

*) Botanische Untersuchungen. Braunschweig 1854. S. 33 ff. Vergl. auch Sachs, Ueber den Einfluss des Tageslichtes auf Neubildung und Entfaltung verschiedener Pflanzenorgane. Beilage zur Bot. Ztg. 1863. S. 7 f.

**) Ueber Bilateralität der Prothallien. Flora 1877. S. 174.

***) Sitzungsberichte des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. 27. December 1878.

†) Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile. Abeiten des bot. Instituts in Würzburg. II. S. 226 ff.

*) Flora 1878. S. 553.

stofflösung versetzte Wasser capillar zwischen den beiden Gläschen bis zu den Sporen emporzieht. Als Gefässe für den Sand und die Plättchen dienen Glasdosen von rechteckigem Grundriss.

Um annähernd horizontale Beleuchtung zu erhalten, stellte ich die Culturen an die Fenster des Laboratoriums und hielt durch schwarzes Papier die von oben einfallenden Lichtstrahlen ab. Zum Zwecke der verticalen Beleuchtung von oben stellte ich die Culturen in das (während des Sommers wenig bevölkerte, daher sehr helle) Gewächshaus, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass die Lichtstrahlen nicht ausschliesslich vertical, sondern fast von allen Seiten einfallen. Zur Beleuchtung von unten endlich verwendete ich ein Gefäss mit Glasboden und Blechrand, innerhalb welch letzteren ein Blechrecipient mit Wasser abgesperrt, übergestellt wird. Der Recipient ist mit einer schwarzen Wachsschicht ausgekleidet und wird zur Vermeidung von zu starker Erwärmung mit durchscheinender Leinwand bedeckt. Dieses Gefäss steht auf einem Holzgestell, in welchem ein Spiegel in entsprechende Lage gebracht werden kann. Die ersten misslungenen Versuche mit diesem Apparate zeigten, dass hierbei durch günstige Stellung des Spiegels für eine möglichst intensive Beleuchtung Sorge zu tragen ist.

Als oberflächliches Kriterium für die Richtung des Lichtes dienen am besten orthotrope Pflanzentheile, wie Moosprotonemen, Vaucherien, welche älteren Prothallien stets beigemengt sind.

Die Versuche ergaben folgende Resultate:

1. Die Wurzelhaare sämmtlicher untersuchter Prothallien sind negativ heliotropisch, jedoch nicht positiv geotropisch.

Waren die oben beschriebenen Plättchen vertical mit einer Fläche gegen das annähernd horizontal einfallende Licht so aufgestellt, dass die Stufe auf der Lichtseite lag, so wuchsen die Wurzelhaare der keimenden Spore und des Keimfadens, sich dem Glase anschmiegend, in den capillaren Raum zwischen den beiden Deckgläschen. War die Stufe auf der Schattenseite, so wuchsen viele (je nach der Lage der Spore) vom Glase hinweg, ohne den capillaren Raum zu erreichen. Es konnte somit die Berührung mit der feuchten Fläche den negativen Heliotropismus nicht überwinden.

Wurden die Plättchen aus dieser Stellung so gedreht, dass sie mit der Kante gegen das Licht zu stehen kamen, so zeigten alle Wurzelhaare eine Krümmung von der Lichtseite hinweg.

Wurden die Plättchen vertical in gelbem Lichte (hinter einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali, welche keine blauen Strahlen hindurchliess) aufgestellt, so wuchsen die Wurzelhaare nach allen Richtungen, liessen durchaus keinen Einfluss der Schwerkraft erkennen, zeigten dagegen vielfach Nutationen und nur relativ wenige gelangten zufällig in den capillaren Raum.

Am deutlichsten trat die Lichtwirkung bei Beleuchtung von unten hervor; in dem oben beschriebenen Apparat keimten Sporen von *Osmunda* in einem flachen Wassertropfen auf dem Objectträger. Fast sämmtliche Wurzelhaare, sowohl die ersten aus der Spore, als die später am Rande und aus der Fläche des Prothalliums kommenden wuchsen gerade nach oben; also weder Schwerkraft noch die Adhäsion an das feuchte Substrat kamen der energischen Lichtwirkung gegenüber zur Geltung; nur einige ganz wenige erhoben sich gar nicht oder erst später vom Substrat. Es mag vielleicht das Gewicht der bei Abkühlung an ihren Spitzen sich niederschlagenden Wassertropfen einzelne zum Umlegen veranlasst haben.

Auch an erwachsenen Prothallien wachsen die Wurzelhaare vom Lichte hinweg. Bei horizontaler Beleuchtung stimmt ihre Lage (abgesehen von der gerade entgegengesetzten Wachsthumsrichtung) nahezu überein mit den orthotropen positiv heliotropischen Protonemen; dass ihre Richtung sich dabei etwas mehr der Verticalen nähert, erklärt sich sehr leicht aus der Beschattung durch die vor ihnen sich erhebende Prothalliumfläche.

2. Der Keimfaden ist orthotrop und zwar positiv heliotropisch und negativ geotropisch.

Als Keimfaden bezeichne ich hier die erste confervenartige Entwickelungsphase des Prothalliums, in welcher es eine Zellreihe vorstellt. Dem Wesen nach ist dieses Stadium, wenn auch rasch vorübergehend, auch bei *Osmunda* vorhanden, jedoch normal nur auf zwei Gliederzellen beschränkt; die hintere derselben bildet sich alsbald in einen Zellkörper, die vordere in die Fläche um.

Auf den Plättchen wächst im weissen Lichte der Keimfaden stets der Lichtquelle entgegen, auf der Lichtseite erwachsen vom

Gläschen hinweg, auf der Schattenseite presst er sich dem Gläschen an; bei Drehung des Plättchens um 90° in der Verticalen zeigt er eine positiv heliotropische Krümmung.

Im gelben Lichte wachsen die Keimfäden, von den hier häufigeren Nutationen abgesehen, genau vertical aufwärts; hier kommt also, bei Ausschluss der wirksamen Lichtstrahlen, die Schwerkraft zur Geltung.

Der Keimfaden zeigt in keiner Weise Bilateralität; die aus seinen Gliederzellen entspringenden Wurzelhaare*) kommen an allen Seiten, ohne Rücksicht auf Licht- und Schattenseite hervor; die letzteren sind ferner nicht beschränkt auf die feuchtere oder bei gekrümmter Lage auf die erdwärts gewendete Seite des Fadens. Die Entstehung der Wurzelhaare am hinteren Ende der Gliederzellen (eine übrigens durchaus nicht allgemeine Erscheinung) ist rein morphologischer Natur und hängt nicht damit zusammen, dass das hintere Ende gewöhnlich erdwärts gekehrt ist.

3. Das Breitenwachsthum des Keimfadens ist von der Intensität des Lichtes abhängig, aber in seiner Richtung nicht vom Lichte bestimmt.

Bekanntlich geht der Keimfaden durch Breitenwachsthum und diesem folgende Längstheilungen in den Gliederzellen in eine Zellfläche über. Der Zeitpunkt des Eintretens dieses Breitenwachsthums ist, so weit bis jetzt bekannt, einmal von specifischen Eigenthümlichkeiten abhängig; es erfolgt z. B. bei *Osmunda* sofort, bei anderen Farnen erst später. Es ist ferner nur bei einer gewissen, vorerst nicht näher bestimmbaren Helligkeit möglich; bei schwacher Beleuchtung unterbleibt es völlig oder tritt nur in geringem Maasse auf, wobei die Gliederzellen eine namhafte Ueberverlängerung erfahren können (z. B. *Aneimia*) oder eine solche nur in minimalem Maasse erkennen lassen (z. B. *Platycerium alcicorne* u. a.). Ebenso wie sich hierin eine specifische Lichtempfindlichkeit ausspricht, so auch bezüglich des Breitenwachsthums. *Aneimia Phyllitidis* ist die lichtempfindlichste Species, welche ich bis jetzt kenne; sie bedarf schon hoher Helligkeitsgrade, um überhaupt eine Fläche anzulegen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass durch Steigerung der Helligkeit alle

*) Diese, und nicht die aus der Spore kommenden Wurzelhaare waren gemeint, als ich in meiner gegen Bauke gerichteten, leider zu knapp gehaltenen Bemerkung (Flora 1878. S. 556) von den bei der Keimung auftretenden Wurzelhaaren sprach.

Farne, welche bei gewöhnlicher Beleuchtung erst einen längeren Faden bilden, bevor sie die Fläche anlegen, zu früherem Breitenwachsthum veranlasst werden könnten.

Es ist zur Zeit noch unentschieden, ob diese Lichtwirkung eine directe, mechanische ist, oder ob erst indirect eine gesteigerte Assimilation das Breitenwachsthum ermöglicht. Versuche mit gelbem und blauem Lichte scheinen für die erstere Annahme zu sprechen; denn in gelbem Lichte unterbleibt das Breitenwachsthum ebenso wie in sehr abgeschwächtem gemischtem Lichte, während in blauem Lichte (hinter Kupferoxydammoniak) kaum eine Differenz vom gewöhnlichen diffusen Lichte erkennbar war. Nun ist mir zwar völlig klar, dass es unstatthaft ist, die Helligkeit verschiedenfarbigen Lichtes zu beurtheilen; allein der gewöhnlich in dieser Richtung begangene Fehler, das blaue Licht für dunkler zu halten, als das gelbe, kommt hier insofern nicht in Betracht, als in unserem Falle gerade das gelbe Licht in derselben Weise wirkt, wie gemischtes von geminderter Helligkeit, im blauen Lichte dagegen eine Minderung der Helligkeit am Erfolge kaum zu constatiren ist. Ich will jedoch eben wegen dieser Schwierigkeiten dem Versuche mit gelbem und blauem Lichte keine beweisende Kraft zuschreiben, und gehe nunmehr darauf aus, auf anderem Wege, den ich ohne Weitläufigkeiten hier nicht andeuten kann, die Frage zur Entscheidung zu bringen.

Die Frage nach dieser Wirkung des Lichtes auf das Breitenwachsthum scheint dadurch an Interesse zu gewinnen, dass eine Aehnlichkeit zwischen den Prothallien und den Laubblättern zu bestehen scheint. Ich habe daher einige Versuche mit Blättern von Dicotylen vorgenommen, welche noch fortgesetzt und variirt werden sollen, von welchen daher hier nur ein Resultat kurz erwähnt sei. Die Blätter eines Sprosses von *Tropaeolum minus*, dessen untere Blätter normalen Bedingungen ausgesetzt waren, wuchsen in kohlensäurefreier Luft am Lichte zur vollen Normalgrösse heran, während ebensolche eines anderen Exemplares im Dunkeln höchstens 1 Centimeter Durchmesser erreichten. Das letztere Sprossende, aus der Dunkelheit in gelbes Licht gebracht, erzeugte Blätter, die zwar grösser als im Dunkeln waren, aber nicht die Normalgrösse erreichten. Es steht also, die Gleichheit der Lichtwirkung auf das Breitenwachsthum der Prothallien und die Blatt-

spreiten vorausgesetzt, dieses Resultat nicht in ganz klarer Uebereinstimmung mit dem oben erwähnten Versuche, ohne jedoch ihm geradezu zu widersprechen. Es muss daher die Entscheidung weiteren Experimenten vorbehalten bleiben, welche demnächst in Angriff genommen werden.

Es muss ferner besonders hervorgehoben werden, dass die Richtung des Breitenwachsthums der Prothallien und der dadurch hervorgerufenen Längstheilungen nicht durch die Richtung des Lichtes beeinflusst wird. Es kann dies mit grösster Bestimmtheit an den Culturen auf Plättchen constatirt werden, da hier für jedes Individuum die Richtung des Lichtes die gleiche und bekannt ist, und das einzelne Individuum wiederholt beobachtet werden kann. Die jungen Zellflächen stehen in der verschiedensten Lage zu der Richtung des Lichtes; ja man findet selbst in verschiedenen Gliederzellen des gleichen Fadens die Längswände verschieden orientirt.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 28. März 1879.

P. Magnus theilte mit, dass der von ihm in diesen Sitzungsberichten 1878 S. 51 als *Ustilago* (?) *Urbani* beschriebene Pilz schon früher von Saccardo als *Protomyces graminicola* in Mycologia Veneta Nr. 496 und im Nuovo Giornale Botanico Italiano Vol. VIII 1876 p. 172 beschrieben worden ist. Auch Vortr. hatte an die Gattung *Protomyces* gedacht, zog es aber vor, ihn nicht dahin zu stellen, weil die Gattung *Protomyces* neuerdings von de Bary auf den durch seine sehr eigenthümliche Keimung ausgezeichneten *P. macrosporus* Ung. beschränkt worden ist, und diese Art deshalb aus der Verwandtschaft der Ustilagineen entfernt wird, in welche Familie der neue Pilz dem Vortr. zu gehören schien. Vortr. hielt es deshalb für besser, ihn einstweilen fraglich in die ehemalige Sammelgattung *Ustilago* zu verweisen, indem er ausdrücklich hervorhob, dass erst die Keimung ein definitives Urtheil über die Gattung gestatten könne.

Neuerdings ist dieser Pilz von Passerini in Grevillea 1879 Vol. 7 p. 99 als die Oosporenform einer von ihm auf *Setaria verticillata* (L.) P. B. entdeckten *Peronospora*, die er *P. Setariae* nennt, beschrieben worden. Passerini gibt an, dass er ihn schon seit 1876 bemerkt habe, aber bis 1878 ohne Spur von *Peronospora*-Conidien; im vergangenen Sommer beobachtete er ihn allein oder in Gesellschaft der Conidienträger. In diesem Jahre wird sich hoffentlich Gelegenheit finden, den Pilz in unserer Gegend vollständiger in seinem Auftreten zu beobachten.

P. Magnus: Weidenpflanzung auf Sandboden.

Derselbe: über die Regeneration des Cambiums an Schälwunden von Wurzeln der Mohrrübe (mit Abbildung).

Derselbe: über zwei monströse Orchideenblüthen (mit Abbildung). Die eine derselben ist eine monströse Blüthe von *Trichopilia tortilis* Lindl. Sie ist dadurch sehr ausgezeichnet, dass ihr Perigon nur aus zwei Blättern gebildet ist, einem äusseren schmäleren an der entfalteten Blüthe nach vorn oder unten stehenden (wie bei den meisten entfalteten normalen Blüthen des Labellum gerichtet ist) und einem inneren breiteren, etwas ungleichseitigen an der entfalteten Blüthe nach oben gerichteten. Das untere schmälere greift mit seiner Insertion deutlich über das obere breitere, das daher als das innen stehende erscheint. Zwischen diesen beiden erhebt sich das Säulchen (gynostemium), das sein sehr kleines Rostellum und Narbe dem schmalen äusseren Perigonblatte zuwendet (wie bei normalen Blüthen dem Labellum, das dem inneren Kreise des Perigons angehört, und dessen Stellung genau der des zweiten inneren oberen breiten Perigonblattes entspricht). Das Säulchen trägt an seiner vorderen Seite nahe unter der Narbe ein kleines längliches Schüppchen, dessen Spitze den unteren Rand der Narbe eben erreicht. Auf seinem Rücken über der Narbe trägt das Säulchen das für die Gattung *Trichopilia* charakteristische Clinandrium mit gefranstem Rande, das hier mit zwei etwas höheren unregelmässigen Zipfeln auf die Seiten herumgreift. Das Clinandrium hüllt am Rücken und an den Seiten die auf dem Scheitel des Säulchens sitzende Anthere ein. Das kleine Rostellum springt am oberen Ende der Narbe unter der Anthere etwas vor. Die Narbe selbst ist zweitheilig, und sind die beiden Theile derselben nach rechts und links gerichtet, so dass die Commissur ihrer unteren Ränder vorn in die Mediane des zygomorphen Säulchens gegenüber dem Rostellum zu liegen kommt; gleichzeitig springt dieselbe etwas vor. Der Fruchtknoten endlich zeigt auf dem Querschnitte drei Paare wandständiger Placenten; betrachtet man einen Querschnitt aus mittlerer Höhe des Fruchtknotens, so sieht man merkwürdiger Weise nur zwei schmale Mittelnerven zweier Fruchtblätter vorspringen, die nach vorn stehen, und zwischen sich eine schmale Commissur einschliessen, die unter das vordere schmale Perigonblatt fällt und auf ihrer Mitte ein Paar Placenten trägt. Der hintere breitere Theil der Fruchtknotenwandung zwischen den beiden schmalen Mittelnerven trägt zwei Paare Placenten auf seinen beiden Seiten; er muss demnach aus zwei Commissuren und einem mit ihnen vollstän-

dig verschmolzenen Mittelnerv des dritten Fruchtblattes gebildet sein, welche Auffassung die Vertheilung der Gefässbündel in demselben zwar nicht besonders deutlich macht, ihr aber auch nicht widerspricht, da sie doch immerhin in drei erkennbare Gruppen angeordnet sind, wenn auch dieselben sehr unregelmässig sind und die in der Mitte liegende Gruppe von Gefässbündeln mehr der Anordnung der Gefässbündel in der Commissur als der in den Mittelnerven entspricht. Unterstützt wird diese Auffassung noch besonders dadurch, dass im oberen Theile des Fruchtknotens nahe unter dem Abgange der beiden Perigonblätter auch die Mittelnerven der beiden vorderen Fruchtblätter vollständig eingezogen werden, während die Vertheilung der Gefässbündel im Gegensatze zu normalen Blüthen eine sehr unregelmässige wird; gleichzeitig treten mitten zwischen den Placentenpaaren aus der Wandung des Fruchtknotens scharf in die Fruchtknotenhöhle einspringende Leisten auf, die also aus der Mittellinie der Carpelle entspringen. Ebensolche Leisten treten in den Griffelcanälen sehr vieler Orchideen (z. B. *Dendrobium*, *Chysis*, *Odontoglossum* u. A.) auf, wodurch der Griffelcanal in dem Säulchen sechsstrahlig wird.

Was nun die morphologische Deutung dieser anomalen Blüthe betrifft, so sind ihre äusseren Blüthenkreise nach der Einzahl gebaut. Der äussere Kreis des Perigons besteht aus einem Blatte, dem gegenüber das den inneren Perigonkreis bildende Blatt steht. Diesem folgt an der Säule emporgerückt das Schüpphen, dem gegenüber auf der Spitze der Säule die das Staubblatt repräsentirende Anthere steht, die auf ihrem Rücken und an den Seiten von dem Clinandrium umgeben wird. Bis hierhin lassen sich alle Blüthenkreise leicht als einzählige verstehen, wenn man das Clinandrium als eine einfache Emergenz auffasst. Man könnte denken, dass in dem Clinandrium Staminodien repräsentirt seien, doch sprechen viele Gründe gegen diese Annahme. Die beiden Staminodien würden in der normalen Blüthe, wo das Clinandrium genau ebenso auftritt, dem inneren Staubblattkreise angehören und wäre es daher nicht zu erwarten, dass sie aussen von der Anthere um dieselbe herum verwachsen, da die Anthere als Glied des äusseren Staubblattkreises vielmehr aussen von ihnen ihren morphologischen Ort hätte. Dann gibt es Arten von *Trichopilia*, bei denen das Clinandrium deutlich als eine einheitliche Schuppe mit ihrer höchsten Mediane unmittelbar hinter der Anthere ausgebildet ist, so z. B. bei *Trichopilia Turialvae* Rchb. fil., *Tr. hymenantha* Rchb. fil. und anderen Arten. Endlich gibt es Orchideen, wie z. B. *Odontoglossum pulchellum*, die ein den Rücken der Anthere bedeckendes Clinandrium und zwei seitliche Staminodien zugleich haben. Aus diesen Gründen möchte das Clinandrium nur den morphologischen

Werth einer Emergenz haben, wie ähnliche Anhänge aus dem Filamente am Rücken der Anthere bei anderen Pflanzen auftreten, wo sie zum Theil stipularer Natur sind, vergl. z. B. *Barbacenia* aus der Verwandtschaft der *Haemodoraceae* und *Roxburghia gloriosoides* Roxb. nach Eichler's Blüthendiagramme I. S. 163 und S. 152; ferner die Gattungen *Amoora*, *Lansium*, *Beddomea* u. a. aus der Familie der *Meliaceae*, bei denen die Stipularanhängsel der mit einander verwachsenen Filamente auf dem Rücken der Anthere mit einander verwachsen und so als einzelne Schuppen oder als zusammenhängende Wandung die Antheren vom Rücken bedecken, nach Casimir de Candolle's Bearbeitung der *Meliaceae* in »Monographiae Phanerogamarum, Prodromi nunc continuatio, nunc revisio auct. Alph. et Casimir de Candolle Vol. I«.

Lassen sich also bis zur Anthere alle Blüthenkreise der monströsen Blüthe von *Trichopilia* leicht als einzählige Kreise auffassen, wobei die Anthere im Gegensatze zur normalen Blüthe dem zweiten inneren Staubblattkreise angehört, so ist es anders mit dem Fruchtblattkreise, der aus drei Gliedern besteht, wie in den normalen Blüthen. Dies erklärt sich aus der häufig zu beobachtenden Erscheinung, dass Modificationen von Blüthen, sei es in der Zahl, sei es in der Ausbildung der Glieder der Kreise häufig auf die äusseren Kreise der Blüthen beschränkt bleiben, d. h. dass die Modification der Blüthe von aussen beginnend, die centralen Kreise nicht erreicht. So bemerkt Peyritsch in seiner allgemeinen Arbeit über die Pelorienbildungen (56. Band der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wiss. zu Wien. I. Abth. October-Heft 1872) S. 8: »Es ist demnach eine Thatsache, dass bei den Labiaten, mögen es normale oder abnorme Bildungen sein, die Zahl der Staubgefässe seltener Variationen unterliegt, als die Zahl der Kelch- und Corollensegmente.....« und bildet in der genannten Abhandlung auf Taf. IV eine fünfzählige Pelorie von *Pentastemon acuminatus* Dougl. ab, bei der der Fruchtknoten zweigliedrig geblieben ist. So ist in M. T. Masters Vegetable Teratology p. 223 eine dreizählige Pelorie von *Cattleya marginata* abgebildet, bei der die Griffelsäule mit der Anthere nicht modificirt erscheint und ebenso p. 402 eine zweizählige Pelorie von *Calanthe vestita*. In den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 1876 S. 88, 89 beschreibt v. Freyhold eine Pelorie von *Brassia Keiliana*, bei der auch nur das Perigon pelorisch afficirt ist. Ueberhaupt ist das Auftreten pelorischer Blüthen, bei denen sich die pelorische Ausbildung nicht mit auf den Fruchtblattkreis erstreckt, keineswegs selten*).

*) Aehnliches gilt über das Fortschreiten der Vermehrung oder Verminderung der Anzahl der Glieder der einzelnen Blüthenkreise. So untersuchte Vortr. früher auf Anregung seines verstorbenen verehrten

Es braucht demnach nicht aufzufallen, dass sich der Fruchtblattkreis dieser einzähligen Blüthe nicht mit modificirt erweist. Die unregelmässige Vertheilung und Verschlingung der Gefässbündel im oberen Theile des Fruchtknotens erklärt sich leicht daraus, dass die zahlreichen Gefässbündel desselben nur theilweise in zwei Richtungen austreten können.

Einzählige zygomorphe Blüthen sind bereits von Prillieux an einer anderen Orchidee, dem *Epidendron Stamfordianum* beobachtet worden (siehe Bull. de la Société botanique de France. Tome VIII. 1861 p. 150, 151), doch gibt er leider Nichts über den Bau des Fruchtknotens und Gynostemiums an. Im Uebrigen erscheinen sie der beschriebenen Blüthe ähnlich, da Prillieux das äussere Blatt als Sepalum, das innere als Labellum anspricht. Auch bei dieser *Trichopilia*-Blüthe ähnelt das innere breite mehr dem Labellum, als das äussere schmale, obwohl die Narbe des Säulchens dem letzteren zugekehrt steht.

Die zweite monströse Blüthe stammt von einem Stocke des *Dendrobium Wallichii* im hiesigen bot.

Lehrers A. Braun die Zahlenverhältnisse der Blüthenkreise von *Sempervivum canariense* L. und *Sedum hispanicum* L., um aus der Stelle des Auftretens anderer Zahlenverhältnisse ein Urtheil zu gewinnen, ob der den Petalis (Stp.) oder der den Sepalis (Sts.) opponirte Staubblattkreis als erster anzusprechen ist. Bei *Sempervivum canariense* zeigten sich folgende Zahlenverhältnisse:

Sep.	Pet.	Stp.	Sts.	Carp.	Sep.	Pet.	Stp.	Sts.	Carp.
7	8	8	8	9	9	9	9	10	10
8	8	9	9	10	10	10	10	11	11
8	8	9	10	10					

Bei *Sedum hispanicum* wurden folgende Zahlen beobachtet:

Sep.	Pet.	Stp.	Sts.	Carp.	Sep.	Pet.	Stp.	Sts.	Carp.
5	5	5	5	6	7	7	7	7	6
5	5	5	6	6	7	7	7	6	6
5	5	6	6	6	7	7	6	6	6
6	6	6	6	6	7	6	6	6	6
6	6	6	6	5	7	7	7	7	8
6	6	6	5	5	7	7	7	8	8
6	6	5	5	5	7	7	8	8	8
6	5	5	5	5	7	8	8	8	8
6	6	6	6	7	8	8	8	8	7
6	6	6	7	7	8	8	8	7	7
6	6	7	7	7	8	8	7	7	7
6	7	7	7	7	8	7	7	7	7
7	7	7	7	7					

Es zeigen diese Beobachtungen, wie die Modificationen der Zahl von aussen nach innen, oder wenn man will, auch von innen nach aussen fortschreiten. Gleichzeitig folgt hieraus, dass der vor die Petalen fallende Staubblattkreis der erste, äussere von beiden ist, ein Ergebniss, mit dem auch übereinstimmt, dass in den so häufigen monströsen Blüthen von *Sempervivum tectorum* L., wo sich die Staubblätter in Carpelle verwandelt zeigen, zuerst immer die episepalen Staubblätter davon befallen werden, diese also den inneren den Fruchtblättern zunächst stehenden Kreis repräsentiren.

Garten. Es ist eine Doppelblüthe, dadurch gebildet, dass eine Blüthe in der Achsel eines ihrer Sepala eine zweite, zweizählige Blüthe trägt. Das Blatt, das die zweizählige Blüthe in der Achsel trägt, ist an den unterständigen Fruchtknoten seiner Länge nach bis zu seiner Basis herabgerückt, so dass seine Insertion vom oberen Rande des Fruchtknotens zu seinem unteren ziemlich senkrecht herabzieht, und sich an dessen Basis umkrümmt und ein wenig wieder emporzieht; an seiner tiefsten Stelle, also an der Spitze des Blüthenstiels, steht die Blüthe in seiner Achsel etwas seitlich unterhalb seiner Mediane. Die untere Blüthe hat drei Perigonblätter, von denen eines das herabgerückte ist, und drei mit diesen alternirende innere Perigonblätter. Von diesen sind die zwei nach der Seite des abgerückten Sepalums zu stehenden unten mit einander verwachsen und an ihren Medianen ausgespornt, wie das Labellum der normalen Blüthen. Ihre Ausspornung theilt sich etwas den seitlichen Theilen der darunter stehenden Sepala mit, die dadurch auch an der Seite spornförmig eingedrückt werden. Das dritte Blatt des inneren Perigonkreises steht dem abgerückten Sepalum gegenüber und ist flach ausgebildet, wiewohl es in seiner Stellung dem Labellum der normalen Blüthen entspricht, wenn man das abgerückte Sepalum, das eine Blüthe in seiner Achsel trägt, als das erste Blatt des äusseren Kreises betrachten darf. Zwischen den beiden labellumförmigen Petalen steht im dritten Blüthenkreise, der dem äusseren Staubblattkreise entspricht, ein flaches Blumenblatt, vor dem sich das Gynostemium erhebt; das Gynostemium wendet seine Narbe und Rostellum dem flachen Blumenblatte des inneren Kreises zu, das, wie oben ausgeführt, an Stelle des Labellums der normalen Blüthen steht; das Gynostemium trägt auf seinem Scheitel zwei Antheren rechts und links, die also an Stelle der Staminodien der normalen Blüthen stehen und dem inneren Staubblattkreise angehören. Das Gynostemium dieser Blüthe ist daher ähnlich, wie das der Gattung *Cypripedium* ausgebildet; nur steht statt des Staminodiums von *Cypripedium* hier ein flaches Blumenblatt am Grunde der Rückenseite des Säulchens.

Die in der Achsel des sich am Fruchtknoten hinabziehenden Sepalums stehende Blüthe ist zweizählig. Sie ist langgestielt, der Fruchtknoten etwas eingekrümmt. Der äussere Perigonkreis besteht aus zwei flachen, rechts und links gestellten Blumenblättern. Mit diesen kreuzt sich ein Paar Blätter, von denen das an der Oberseite des eingekrümmten Fruchtknotens stehende flach ausgebreitet, das untere zum Labellum ausgebildet ist. Mit diesem inneren Kreise kreuzt sich das Gynostemium, das auf seinem Scheitel eine Anthere trägt, die also über ein Sepalum des äusseren Kreises fällt, während die Narbe nach der Seite des anderen Sepalums zu abfällt. Das Gynoste-

mium trägt auf seinem Scheitel rechts und links zwei kleine Staminodien, von denen das nach dem Labellum zu liegende, offenbar durch den Druck desselben, kleiner geblieben ist.

Die Kreuzung des Gynostemiums mit dem inneren Perigonkreis resultirt ganz naturgemäss aus der Stellung des äusseren fruchtbaren Staubblattes. Es ist klar, dass in der zweizähligen Blüthe das Staubblatt des äusseren Staubblattkreises mit den zwei Gliedern des inneren Perigonkreises alterniren muss, während das Staubblatt in den dreizähligen Blüthen zwar ebenfalls episepal, aber dem einen Gliede des inneren Perigonkreises, dem Labellum, gegenüberfällt. Eine ähnliche zweizählige Blüthe scheint die von M. T. Masters in seiner Vegetable Teratology p. 402 abgebildete Blüthe von *Odontoglossum Alexandrae* zu sein. Denn nach der Abbildung zu urtheilen, scheint sich das Gynostemium mit den beiden ungleichen Blättern des inneren Perigonkreises zu kreuzen. Wesentlich anders in Bezug auf das Gynostemium scheinen die metaschematischen dimeren Orchideenblüthen gebaut, die v. Freyhold allgemein beschreibt in den Sitzb. d. bot. V. d. Prov. Brandb. 1876 S. 60. Prillieux, der im Bulletin de la Société bot. de France. T. VIII. 1861 p. 150 dimere metaschematische Blüthen von *Epidendron Stamfordianum* beschreibt, gibt Nichts über das Gynostemium derselben an.

Aus dem oben ausführlich beschriebenen Herabrücken des in seiner Achsel eine Blüthe tragenden Sepalums möchte anzunehmen sein, dass bei den Orchideen die Perigonblätter dem unterständigen Fruchtknoten angewachsen sind, wie Tragblätter an ihre Achselsprosse, Achselsprosse an ihre Tragblätter oder an ihre Mutteraxe anwachsen, oder richtiger gesagt, hinaufrücken. Es möchte nicht natürlich erscheinen, sich vorzustellen, dass der unterständige Fruchtknoten eine Aushöhlung der Axe ist, oder dass er zwar aus drei Carpellblättern gebildet, aber von einer Aushöhlung der Axe überzogen sei, von deren Rand die Perigonblätter abgingen. Dieses Letztere findet in der That bei vielen Rosaceae und Pomaceae statt und treten demgemäss auch die Achselknospen in den Kelch- oder Blumenblättern bei gefüllten Rosen und Kirschen oben in der Cupula oder der perigynen Ausbreitung der Blüthenaxe auf, ohne dass die Kelch- oder Blumenblätter u. s. w. auf der Aussenseite derselben herabrücken.

Eine ähnliche Correlation des Auftretens von Achselknospen und Abrückens des sonst sterilen angewachsenen Tragblattes kann man sehr schön beim Auftreten von Achselknospen in der Achsel des gewöhnlichen sterilen, flügelartigen, der Hauptaxe der Inflorescenz angewachsenen Vorblattes bei *Tilia* beobachten; tritt dort in der Achsel dieses Vorblattes eine Knospe auf, so erscheint die Bractee stets heruntergerückt und senkrecht gestellt. Ebenso lässt sich sehr schön bei *Fuchsia* beobachten, dass, wenn die Kelchblätter ganz oder zur Hälfte laubartige Ausbildung erhalten, ihre Insertion sich herunterzieht unter den Abgang des Fruchtknotens. Ueberhaupt lässt sich bei dieser Gattung auch aus anderen teratologischen Erscheinungen die ausschliessliche foliare Natur des unterständigen Fruchtknotens derselben sehr wahrscheinlich machen (vergl. auch die Mittheilung des Vortr. in den Sitzber. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. 1878. S. 66).

Aus dem Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

1879. Nr. XVIII.

Prof. H. Leitgeb in Graz übersendete eine Abhandlung unter dem Titel: »Studien über die Entwickelung der Farne.«

Die Abhandlung zerfällt in drei Theile.

Im ersten Theile: »Die Dorsiventralität der Prothallien und ihre Abhängigkeit vom Lichte«, werden eine Reihe von Culturmethoden und Versuchen angegeben, die nachweisen sollen, dass Archegonien wie Rhizoiden immer an der beschatteten Seite des Prothalliums angelegt werden, mag diese erd- oder zenithwärts sein. Die Dorsiventralität der Prothallien ist also eine Wirkung des Lichtes und es ist durch den Wechsel der Beleuchtung, insolang das Prothallium überhaupt wächst, auch eine Umkehrung der Thallusseiten möglich.

Im zweiten Theile: »Der Embryo von *Ceratopteris*« wird der Nachweis geliefert, dass sich derselbe bezüglich seiner Entwickelung ganz den übrigen Farnen, vor Allem aber der Gattung *Marsilia* anschliesst.

Im dritten Theile: »Wird der Ort der Organanlage am Embryo durch äussere Kräfte bestimmt?« wird durch eine Reihe von Experimenten die Thatsache festgestellt, dass äussere Kräfte (namentlich die Schwerkraft) dabei gar nicht in Betracht kommen, der Ort der Anlage also nur von der Lage des Embryo im Archegonium abhängig ist.

Personalnachrichten.

Zum Professor der Botanik an der Universität Lund ist Dr. F. W. C. Areschoug ernannt worden, nachdem Prof. J. G. Agardh in Ruhestand getreten.

Herr Ph. van Tieghem ist als Nachfolger Ad. Brongniarts, zum Professor der Botanik am Muséum d'histoire naturelle ernannt. Sein Nachfolger als Maître de Conférences an der Ecole normale ist Herr Gaston Bonnier.

Am 1. October d. J. wurde Prof. Dr. Eduard Fenzl in Wien begraben. Er starb am 29. September, nach kurzen Leiden, in seinem 72. Lebensjahre. Die Professur an der Universität hatte er schon vor Jahresfrist niedergelegt.

Neue Litteratur.

Flora 1879. Nr. 22. — O. Penzig, Die Dornen von *Arduina ferox* E. Mey. — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.). —

Nr. 23.—W. Nylander, Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.—F. Arnold, Lichenologische Fragmente (Forts.). — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.). — **Nr. 24.** — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.). — C. Müller Hal., Musci Africae orientali-tropicae Hildebrandtiani. — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.). — **Nr. 25.** — Stephan Schulzer, Mykologisches. — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.). — F. Arnold, Lichenologische Fragmente (Schluss).

Hedwigia 1879. Nr. 8. — Rehm, Bemerkungen über einige Ascomyceten I. — Winter, Kurze Notizen.

Sitzungsberichte der math.-physik. Classe der königl. bayer. Akademie der Wiss. zu München. 1879. II. — Soyka, Ueber den Uebergang von Spaltpilzen in die Luft. — Vogel, Absorptionsfähigkeit der Humussubstanzen.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten etc. Juli 1879. — Tschaplowitz, Ueber die Lagerreife des Kernobstes (Schluss). — Lauche, *Pirus ussuriensis*. — Id., *Actinidia polygama*. — Göthe, Ueber den Krebs der Apfelbäume. — **September.** — C. Bolle, Ueber *Catalpa*.

Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VI. T. VIII. Nr. 1 et 2. — Gaston Bonnier, Les Nectaires. Etude critique, anatomique et physiologique.

— **Nr. 3 et 4.** — G. Bonnier, Sur l'homologie et le diagramme des Orchidées. — Ed. Prillieux, Sur la coloration et le mode d'altération des grains de Blé roses.

Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Paris. Juin 1879. — Baillon, Sur les *Gaertneria* et sur la valeur du groupe des Gaertnérées. — Id., Sur l'*Uragoga lycioides*. — Id., Structure de l'anthère des *Fovillea*. — Dutailly, Sur la préfeuille des Graminées. — **Juillet 1879.** — Baillon, Sur les rapports des *Hamiltonia*. — G. Dutailly, Sur la nature réelle des »soies« des *Setaria*. — Baillon, Sur le *Triosteum triflorum*.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. T. XVIII. 1. Bruxelles 1879. 219 S. 8°. — Crépin, Notice biographique sur B. C. du Mortier. — Gravis, Le *Schinzia Alni* Wor. (mit Taf.). — Mad. E. Bommer et M. Rousseau, Catalogue des Champignons observés aux environs de Bruxelles.

Acta Horti Petropolitani. T. VI. Fasc. 1. St. Petersburg 1879. 276 S. 8°. — v. Trautvetter, Flora terrae Tschuktschorum. — Id., Catalogus Campanulacearum Rossicarum. — Maximowicz, Adnotationes de Spiraeaceis (vergl. S. 657). — Regel, Geschäftsbericht.

Rapport sur l'état du Jardin botanique de Buitenzorg (île de Java) et des établissements dépendances; année 1877. Batavia 1879. 103 S. 8°.

Botaniska Notiser. Nr. 4. Sept. 1879. — A. P. Winslow, Göteborgtraktens *Salix*- und Rosenflora II. — S. Almquist, Strödda jakttagelser. — A. H. Lundström, Beobachtungen über Zelltheilung an lebendem Material. — E. Theorin, Hymenomycetes Gothoburgenses. — *Alsine tenuifolia glabra* in Schweden.

Behuneck, H., Zur Anatomie von *Oenanthe crocata* L. (Dissert.) Kiel 1879. 20 S. 1 Taf. 8°.

Buchenau, Fr., Kritische Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Juncaceen aus Süd-Amerika. 77 S. 8°. 2 Taf. (Abh. d. naturw. Vereins zu Bremen. Bd. VI.)

Emmerling, A., Studien über die Eiweissbildung in der Pflanze. 160 S. 8°. (Erste Abhandlung). (Landw. Versuchsstation, herausg. von Nobbe. Berlin 1879.)

Erikson, J., En ny parasits varup å Hvete *Typhula graminum* R. 8 S. 8°. 1 Taf. (Kongl. Landbr-Akad. Handl. o Tidsskrift 1879. Nr. 3.)

Fliche, P., Les *Isoëtes* des Vosges, Nancy 1879.

Galimberti, A. e F. Ravizza, Sull'Antracnosi della Vite, Studi ed Esperienze. 32 S. 8°. 4 Tafeln. (R. Stazione enologica sperimentale d'Asti 1879.)

Göppert, H. R., Der königl. bot. Garten der Universität Breslau. Führer durch denselben. 7. Ausgabe. 16°. Görlitz, Remer. 1879.

Hartig, R., Der Fichtenrindenkrebs erzeugt durch *Nectria Cucurbitula* Fr. und *Graptolitha pactolana* Kühlw. 6 S. 8°. (Forstw. Centralblatt. Jahrg. I.)

Hartmani, C. J., Handbok i Skandinavicens Flora innefattenda Sveriges og Norges växter till och med Mossorna. 11. umgearbeitete Aufl., herausgegeben von Carl Hartman. 1. Theil. Stockholm 1879. 616 und LXXXIII S. 8°.

Heer, O., Ueber die Aufgaben der Phyto-Palaeontologie. 26 S.

Irmisch, Th., Die Wachsthumsverhältnisse von *Bowica volubilis* Hook. fil. (eingeleitet von Fr. Buchenau). (Abh. des naturw. Vereins zu Bremen. Bd. VI.)

Kaiser, P., Ueber die tägliche Periodicität der Dickendimensionen der Baumstämme. (Dissert.) Halle 1879.

Kienitz, M., Ueber Formen und Abarten heimischer Waldbäume. Mit 4 lithographirten Tafeln. 8°. Berlin, Springer 1879.

Marchand, L., De l'utilité de l'étude des cryptogames. 15 S. 8°. Paris 1879. (Extrait du Journal de Micrographie.)

— Organisation et nature de l'*Hygrocrocis Arsenicus* végétal qui se développe dans la solution arsenicale nommée Liqueur de Fowler. 4 S. 8°. (Commun. faite à l'Acad. des Science. 11. Nov. 1878.)

Sprockhoff, A., Einzelbilder aus dem Pflanzenreiche. 4. Aufl. 8°. Hannover, Meyer. 1879.

Anzeige.

Bei **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin**, N.W. Carlstr. 11 erschien soeben:

Deutschlands Jungermannien

in Abbildungen nach der Natur gezeichnet nebst Text

von

F. Stephani.

Ein Band in gr. 8°. 32 Tafeln mit Abbildungen von 131 Arten und 72 Seiten Text.

Preis 8 Mark.

Ebendaselbst ist zu beziehen:

E. Fries,

Systema mycologicum.

Acc. Supplementum: **Elenchus Fungorum.**

3 voll. (6 partes) et Index. 1821—32. 8°.

Herabgesetzter Preis: 20 Mark (statt 34 Mark).

»Nur eine geringe Anzahl Exemplare steht noch zur Verfügung.«

Briganti,

Historia Fungorum Regni Neapolitani.

Neapoli 1848. 1 vol. 4°. cum 46 tabulis aeneïs coloratis. Preis 48 Mark.

Dieses nur in wenigen Exemplaren gedruckte Werk ist nie in den Buchhandel gekommen, auch von Pritzel (Thes. litt. bot.) nicht citirt. Die Abbildungen sind vortrefflich ausgeführt.

(50) **R. Friedländer & Sohn.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 45.** 7. November 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: K. Prantl, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bilateralität der Farnprothallien. — Joseph Moeller, Aeschynomene aspera. — **Gesellschaften:** Aus den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bilateralität der Farnprothallien.

Von

K. Prantl.

(Schluss.)

4. Die Zellfläche ist plagiotrop dorsiventral; sie stellt sich rechtwinklig zur Beleuchtungsrichtung und bildet eine Licht- und eine durch das Vorkommen von Wurzelhaaren charakterisirte Schattenseite aus.

Zunächst ist hervorzuheben, dass die Plagiotropie schon im Flächenstadium vorhanden ist und nicht, wie Bauke*) angibt, auf das Gewebepolster älterer Prothallien beschränkt ist. Ausser dem Auftreten der Wurzelhaare kann als Charakter der Ventral- (Schatten-) seite noch die stärkere Vorwölbung der Zellen angeführt werden, welche Bauke richtig erwähnt.

Ferner sei zunächst, soweit nicht das Gegentheil bemerkt ist, nur die Rede von Prothallien, die auf festem Substrat und bei genügender Helligkeit (z. B. in nächster Nähe des Fensters) erwachsen sind.

Unter diesen Bedingungen steht die Fläche bei verticaler Beleuchtung von oben horizontal und trägt die Wurzelhaare auf der Schattenseite, d. h. hier der nach dem Substrat und erdwärts gerichteten Seite. Da hier Beleuchtungsmangel, Schwere und Berührung mit dem Substrat in gleichem Sinne wirken, ist hier eine Entscheidung über die Ursache der Bilateralität nicht möglich.

Bei horizontaler Beleuchtung steht die Fläche vertical, mit der Breitseite rechtwinklig gegen die Richtung des Lichtes und trägt die Wurzelhaare auf der Schattenseite. Schon hieraus ergibt sich mit grösster Wahrscheinlichkeit, dass das Licht der maassgebende Factor ist; denn an vertical aufwärts wachsenden Prothallien wirkt die Schwere auf beide Flächen in gleicher Weise und von einer Berührung mit dem Substrat kann an dem Orte, wo die neuen Wurzelhaare entstehen, nicht die Rede sein.

Am klarsten gestaltet sich die Sache bei Beleuchtung von unten. Abgesehen von den später zu besprechenden älteren Prothallien, konnte ich an den schon oben erwähnten jungen Prothallien von *Osmunda*, welche auf dem Objectträger wuchsen, ohne Ausnahme beobachten, dass alle aus der Fläche entspringenden Wurzelhaare auf der Schattenseite ihren Ursprung nahmen, welche hier sowohl zenithwärts als auch vom Substrat abgewendet war. Es ist begreiflich, dass die an den Rändern des Prothalliums auftretenden Wurzelhaare, und es ist dies an so jungen Prothallien allerdings die Mehrzahl, mit der Bilateralität nichts zu thun haben; der Rand gehört weder der Licht- noch der Schattenseite an.

Der plagiotrope Charakter tritt in seiner Abhängigkeit von der Beleuchtung am klarsten und unzweideutigsten hervor bei den Versuchen, welche eine Aenderung der Beleuchtungsrichtung gegen die bisherige bezwecken. Die Versuche dieser Art, welche freilich noch nicht in allen möglichen Combinationen ausgeführt sind, welche aber dennoch bis jetzt ein unzweideutiges Resultat liefern, lassen sich in folgende Kategorien bringen:

1) Die Lichtstrahlen treffen das Prothallium wie bisher rechtwinklig zur Längsaxe und zur Fläche, aber in entgegengesetzter Richtung, so dass die bisherige Schattenseite beleuchtet

*) l. c. S. 121.

wird; es erfolgt ein Umtausch der beiden Seiten, indem nunmehr die Wurzelhaare nur auf der nunmehrigen Schattenseite entstehen und auf der nunmehrigen Lichtseite sich nicht mehr neu bilden.

Diese Versuche wurden ausgeführt sowohl mit vertical am Fenster erwachsenen Prothallien, welche um 180° um ihre Längsaxe gedreht wurden, als auch mit horizontal im Gewächshaus erwachsenen, welche in ihrer ursprünglichen Lage von unten beleuchtet wurden. Es wurden im letzteren Falle Prothallien sammt dem an ihren älteren Wurzelhaaren anhaftenden Humus in den oben beschriebenen Apparat horizontal gelegt. Wurden sie umgekehrt, so dass die bisherige Lichtseite wieder beleuchtet, aber nach abwärts gewendet war, so trat ein Umtausch der Seiten nicht ein, woraus klar erhellt, dass die Schwerkraft, sowie die Berührung mit feuchtem Substrat gegenüber der Lichtwirkung ohne Einfluss sind.

2) Die Lichtstrahlen treffen das Prothallium zwar wie bisher rechtwinklig zur Längsaxe, aber nicht rechtwinklig, sondern spitzwinklig oder annähernd parallel zur Fläche. Das Resultat ist eine Drehung oder Krümmung, welche immer auf dem kürzesten Wege eine der bisherigen Seiten rechtwinklig zur neuen Lichtrichtung stellt, wobei also ein Umtausch der Seiten eintreten oder unterbleiben kann.

Vertical erwachsene Prothallien wurden um weniger als einen rechten Winkel um ihre Längsaxe gedreht, am Fenster aufgestellt. In 3—4 Tagen hatten sich alle eine Strecke unterhalb des Scheitels wieder rechtwinklig gegen das Licht gestellt; die bisherige Lichtseite blieb Lichtseite. Ueberschritt die versuchsweise ausgeführte Drehung einen Rechten, so trat die vom Lichte veranlasste Drehung in entgegengesetzter Richtung ein und die bisherige Schattenseite wurde zur Lichtseite. Stellte ich die Prothallien mit ihrer Kante gegen das Licht, so trat ebenfalls eine Drehung ein, welche wieder eine der beiden Flächen rechtwinklig zum Lichte stellte, aber an einzelnen Individuen in verschiedener Richtung, somit bald mit, bald ohne Umtausch der Seiten. Es erklärt sich dies einfach daraus, dass man die Prothallien eben nicht genau in die Richtung der Lichtstrahlen stellen kann, dass somit bald die eine, bald die andere Seite die etwas stärker beleuchtete ist und sich gegen das Licht hin bewegt.

Die gleiche Aenderung der Beleuchtungsrichtung wird auch veranlasst, wenn man horizontal erwachsene Prothallien am Fenster annähernd horizontal beleuchtet und die Längsaxe quer zur Beleuchtungsrichtung legt. Da die Beleuchtung nicht genau horizontal, sondern immer etwas schräg erfolgt, so tritt eine Aufkrümmung des Prothalliums ein, welche die bisherige Lichtseite wieder dem Lichte rechtwinklig zuwendet. Den Versuch mit umgekehrt gelegten Prothallien habe ich leider anzustellen versäumt.

3) Die Lichtstrahlen treffen das Prothallium weder rechtwinklig zur Längsaxe, noch zur Fläche, sondern in der Richtung der Längsaxe selbst. Auch hier wird durch eine Krümmung diejenige Seite rechtwinklig gegen das Licht gestellt, welche diese Lage auf dem kürzesten Wege erreichen kann; es kann somit Umtausch der Seiten erfolgen oder unterbleiben.

Am einfachsten zeigt dies der Versuch, in welchem horizontal erwachsene Prothallien so am Fenster aufgestellt wurden, dass ihr Scheitel vom Fenster hinweggewendet war. Da das Licht hier wiederum etwas schräg von oben einfiel, trat eine Aufkrümmung des Prothalliums ein, welche die bisherige Lichtseite wieder rechtwinklig zum Lichte stellte.

Werden ebensolche horizontal erwachsene Prothallien mit dem Scheitel gegen das annähernd horizontal (etwas schräg von oben) einfallende Licht gelegt, so ist es wiederum die bisherige Lichtseite, die sich rechtwinklig dem Lichte entgegenzustellen strebt, und in Folge dessen wird der Scheitel gegen den Boden gepresst. Dabei tritt eine nach oben convexe Vorwölbung der hinter dem Scheitel gelegenen Region ein, an deren zimmerwärts gerichteter Böschung unter Einfluss der Beschattung vereinzelte Wurzelhaare auftreten.

In derselben Weise äussert sich die Lichtwirkung, wenn vertical aufrecht erwachsene Prothallien im Gewächshaus einer vorzugsweise von oben kommenden Beleuchtung ausgesetzt werden. Hinter dem Scheitel tritt eine Krümmung derart ein, dass der Scheitel gegen die Hinterwand des Hauses sieht, somit ein Umtausch der Seiten unterbleibt, wenn die ursprüngliche Lichtseite der Vorderwand des Hauses zugewendet war, hingegen eintritt im umgekehrten Falle.

Es gelingt somit, diese Krümmungen und Drehungen bezüglich ihres Endresultates, dass eine der beiden Flächen auf dem kürzesten

Wege sich rechtwinklig zur Richtung der intensivsten Beleuchtung stellt, aufzuklären; für eine mechanische Erklärung fehlt es indess bis jetzt an den nöthigen Anhaltspunkten. Jedenfalls finden die Krümmungen und Drehungen in einer noch im Wachsthum befindlichen Region statt; die genaue Ermittelung dieser Region in Bezug auf die Vertheilung des Wachsthums hoffe ich mit Hilfe der Plättchenculturen und Messungen an den gleichen Individuen demnächst zu erreichen. Die Schwierigkeiten für eine mechanische Erklärung sind indess nicht unbedeutend; denn es ist, wie eine Ueberlegung der oben aufgeführten Resultate ergibt, bald die stärker, bald die schwächer beleuchtete Seite, welche bei der Krümmung convex wird; der Antagonismus, der zwischen den beiden Seiten bestehen und diese verschiedenen Krümmungen veranlassen kann, ist jedenfalls innerhalb je einer einzigen Zelle zu suchen, da alle eben aufgezählten Versuche mit jungen, durchaus einschichtigen Prothallien, zum Theil natürlich auch ausserdem mit älteren, ein Polster besitzenden, ausgeführt wurden.

Für die Krümmungen und Drehungen habe ich constatirt, dass dieselben von den stärker brechbaren Strahlen veranlasst werden; denn im gelben Lichte unterbleiben sie. Hier im gelben Lichte tritt dagegen der negative Geotropismus der Prothallienflächen augenfällig hervor, eine Thatsache, von der wir sofort weiteren Gebrauch machen müssen.

Aus den zuletzt unter 3) besprochenen Versuchen ergeben sich Anhaltspunkte, den Uebergang des orthotropen positiv heliotropischen Keimfadens in die plagiotrope Fläche aufzuklären. Der Keimfaden und die eben angelegte junge Fläche des Prothalliums wachsen den Lichtstrahlen entgegen; ihre Längsaxe liegt annähernd (wir werden sogleich sehen, nicht genau) in der Richtung der stärksten Beleuchtung. Es müssen folglich beim Uebergang in die transversale Stellung dieselben Drehungen und Krümmungen eintreten, wie wir sie bei jenen Versuchen künstlich hervorgerufen haben. Wir hatten bei jenen Versuchen constatirt, dass stets eine Seite stärker beleuchtet war, als die andere, dass somit diese stärker beleuchtete Seite zur neuen Lichtseite wurde. Würde nun der Keimfaden genau in der Richtung der Lichtstrahlen wachsen, so wäre entweder keine Seite bevorzugt, und somit keine Veranlassung zur transversalen Stellung gegeben, oder es hinge von Zufälligkeiten, von gegenseitiger Beschattung oder anderen Momenten ab, welche Seite etwas mehr Licht erhielte, somit auf dem kürzeren Wege die transversale Lichtstellung erhielte. In letzterem Falle müssten bei einer am Fenster erwachsenen Cultur die verschiedenen Prothallien eine verschiedene Lage haben, die einen aufrecht stehen, die anderen mit convexer Lichtseite den Scheitel gegen den Boden stemmen, wie man das thatsächlich beobachtet an Culturen, die aus dem Gewächshaus an das Fenster gestellt werden. Bei einer vollständig am Fenster erwachsenen Cultur ist dies aber nicht der Fall; hier stehen alle Prothallien aufrecht. Es kann dies, obgleich präcise Versuche hierüber noch fehlen, doch mit Bestimmtheit von der gleichzeitigen Einwirkung des negativen Geotropismus abgeleitet werden. Die Richtung der orthotropen Keimfäden wird sich nämlich in Folge letzterer Eigenschaft etwas von der Richtung der stärksten Beleuchtung entfernen und der Verticalen etwas nähern; ihre Stellung ist die Resultirende aus der gleichzeitigen Wirkung der beiden richtenden Kräfte, der Beleuchtung und der schwächer wirkenden Schwere. Dieses zugestanden, wird die dem Boden zugewandte Seite der schrägen Keimfäden die stärker beleuchtete sein, folglich durch völlige Aufrichtung der jungen Fläche auf dem kürzesten Wege zur Transversalstellung gelangen und zur Lichtseite werden.

Ich habe oben vorausgesetzt, dass nur von solchen Prothallien die Rede sein soll, die bei genügend starker Beleuchtung erwachsen sind. Es sei hier nun die Mittheilung daran geschlossen, dass auch junge flächenförmige Prothallien bei schwacher Beleuchtung (in grösserer Entfernung vom Fenster) orthotrop, positiv heliotropisch, d. h. mit ihrem Scheitel gegen die Lichtquelle gerichtet sind. Da dies an Culturen beobachtet wurde, die unverrückt stehen blieben, folgt also daraus, dass bei der gleichen Species zur plagiotropen Stellung der Fläche ein grösserer Helligkeitsgrad erforderlich ist, als zur Entstehung der Fläche. Es tritt diese orthotrope Stellung aber auch ein, wenn vollkommen plagiotrop ausgebildete Prothallien einer schwächeren Beleuchtung ausgesetzt werden.

Ferner ist zu constatiren, dass bei Wasserculturen (die ich wegen einiger an die Ernährung sich knüpfender Fragen in ausgedehnterem Maasse angestellt habe und die bei

einer anderen Gelegenheit ausführlich mitgetheilt werden sollen) die Fläche auf dem Wasser schwimmt, ohne sich davon erheben zu können, jedoch sich so krümmt, dass bei einseitiger Beleuchtung der Scheitel der Lichtquelle zugewendet ist. Wurzelhaare entspringen (bei Beleuchtung schräg von oben) nur auf der Wasserseite und sind deutlichst negativ heliotropisch. Dieses Resultat ergab sich bei *Ceratopteris* und *Osmunda regalis*.

5. Die Archegonien entstehen bei den Prothallien der Farne nur auf der Schattenseite.

Dieses Resultat, welches Leitgeb schon beim Umtausch der Seiten an vertical erwachsenen Prothallien erhalten hatte, kann ich nicht blos für diese bestätigen, sondern auch noch dahin erweitern, dass ältere horizontal erwachsene Prothallien von unten beleuchtet, ebenfalls auf der oberen, nunmehrigen Schattenseite Archegonien erzeugten, während solche auf der unteren, nunmehrigen Lichtseite nicht mehr angelegt wurden. Wohl aber bildeten sich stets die zu Anfang des Versuches schon angelegten Archegonien noch völlig aus. Horizontale Prothallien in umgekehrter Lage, von unten beleuchtet, wuchsen unverändert, ihre Archegonien auf der nämlichen Seite bildend, weiter. Es liegt in der akropetalen Entstehung der Archegonien begründet, dass beim Umtausch der Seiten von einer bestimmten Querzone an nunmehr die Flächen einen entschieden umgetauschten Charakter tragen; vom Moment der Umkehrung an legt die neue Lichtseite keine Archegonien mehr an und beginnt die neue Schattenseite mit deren Erzeugung.

An Prothallien von *Polypodium vulgare*, die bei beschränkter Helligkeit erwachsen waren, beobachtete ich auch die Bildung von Archegonien auf beiden Seiten zugleich und es berechtigt uns dies um so mehr, solche Prothallien, obwohl flächenförmig, doch als orthotrop zu bezeichnen. Doch erfordert dieser Punkt noch erneute Untersuchungen.

Bei noch geringeren Helligkeitsgraden bilden sich überhaupt keine Archegonien mehr und zwar augenscheinlich aus dem Grunde, weil das Meristem zu existiren aufhört. Bei zu schwacher Beleuchtung, sowie auch in völliger Dunkelheit wird der zuerst völlig normale, meristische Scheitel ameristisch und bildet auch kein Polster mehr. Bei erneuter Helligkeit kann die meristische Beschaffenheit, somit auch die Archegonienbildung, wieder eintreten. Auf diese Weise erhielt ich bei *Allosorus rotundifolius* und *Polypodium vulgare* Prothallien, an welchen eine breite Zone einschichtig, ohne Archegonien war, dafür aber Antheridien trug. Solche Vorkommnisse mögen Bauke veranlasst haben, die Antheridien als Abortivstellvertreter der Archegonien zu deuten; sie erklären sich aber leicht aus der von mir vertretenen Auffassung, dass eben für Archegonienbildung die Existenz eines Meristems nothwendige Voraussetzung ist, welche wiederum nur bei normaler Ernährung gegeben ist.

Man ist gewöhnt, bei Besprechung der Bilateralität der Prothallien Wurzelhaare und Archegonien stets zusammen zu nennen; es ist dies aber nicht allgemein richtig. Bei den Farnen bilden sich die Archegonien auf der durch die Wurzelhaare charakterisirten Schattenseite, nicht so aber bei *Equisetum*, über dessen Prothallien ich ebenfalls ausführlichere Mittheilungen in Aussicht stellen kann. Es sei an dieser Stelle nur so viel davon erwähnt, dass die Hauptsprosse der *Equisetum*prothallien, obwohl ungefähr cylindrisch, plagiotrop sind, sich rechtwinklig zur Richtung der stärksten Beleuchtung stellen und auf der Schattenseite Wurzelhaare erzeugen. Von diesen plagiotropen Hauptsprossen entspringen orthotrope Nebensprosse, welche positiv heliotropisch sind. Die Archegonien entstehen aber an den Hauptsprossen weder auf der Schatten-, noch der Lichtseite, sondern auf der breiten Scheitelfläche und werden durch das weitere Wachsthum auf die Lichtseite geschoben.

Es darf also das Vorkommen der Archegonien nicht allgemein als Charakter der Schattenseite aufgefasst werden, sondern es ist diese Entstehung der Archegonien auf der Schattenseite eine (vorläufig) nur den Farnen eigenthümliche Erscheinung.

Aschaffenburg, 30. Juli 1879.

Aeschynomene aspera Willd. (Papilionaceen).

Von

Dr. Joseph Moeller in Mariabrunn.

Unter den Pflanzen, welche zur Bereitung des »chinesischen Reispapieres« verwendet werden, spukte lange Zeit auch *Aeschynomene aspera* Willd. (Synonyme: *Aesch. lagenaria* Lour., *Hedysarum lagenarium* Rxb.) und von einer nahe verwandten Legumi-

nose, dem Ambak oder Ambatsch (*Aedemone mirabilis* Kotschy) sagt Ferdinand Werne in seiner »Expedition zur Entdeckung der Nilquellen«, dass er unzweifelhaft ebenso wie *Papyrus* gespalten, an einander geleimt und zum Schreiben benutzt wurde.

Heute wissen wir bestimmt, dass das chinesische Reispapier aus dem Marke der *Aralia papyrifera* geschnitten wird und J. Wiesner hat die charakteristischen Merkmale desselben bereits angegeben. Doch findet die Bereitung desselben nicht in der bisher angenommenen Weise statt, wie ich im vorigen Jahre in Paris mich zu überzeugen Gelegenheit hatte. Ein Mitglied der Ausstellungs-Commission für China hatte die Güte mir diese zu demonstriren:

Ein scharfes Messer ist auf einer horizontalen Unterlage hobelartig befestigt. Gegen dieses werden die cylindrischen, etwa 4 Centimeter dicken Markstücke angedrückt und um die lange Axe rotirt. Dadurch wird das Mark gewissermaassen geschält und in eine continuirliche, bandartige Papierrolle verwandelt, welche dann in quadratische Blätter geschnitten wird.

Es besteht demnach das chinesische Reispapier ausschliesslich aus tangentialen Markschnitten und wenn dessen ungeachtet dasselbe von *Aeschynomene* abgeleitet wurde, so mag dazu die äussere Aehnlichkeit des Holzes der letzteren mit einem Markgewebe verführt haben.

Die *Aeschynomene* ist ein an den Ufern der Süsswasserseen in den meisten Theilen Indiens häufig wachsender Strauch. Die Eingeborenen nennen ihn »Shola« und »Phool shola«, sammeln seine Stengel in den Monaten April und Mai und verarbeiten sie zu Spielzeug, Schwimmern für Fischernetze und dergl. Soweit hat die Pflanze nur locale Bedeutung. In neuerer Zeit kommen in den Häfen des Mittelländischen Meeres eine Art Hüte auf den Markt, die in Indien aus dem Holze der *Aeschynomene* verfertigt werden. Der Katalog der französischen Kolonien aus dem Jahre 1878 führt an, dass diese Hüte allgemein in Mode gekommen sind, so dass der Strauch in Folge dessen Gegenstand belangreicher Cultur zu werden scheint.

Sollte sich diese Aussicht bewahrheiten, dann wird die »Shola« als ausgezeichnetes Korkholz gewiss eine ausgedehntere Verwendung finden.

Das Material zur folgenden Untersuchung bestand aus einem aus der französischen Kolonie in Indien stammenden etwa 60 Centimeter hohen, wenig verästelten Stengel, der an der Basis 2 Centimeter dick war. Die Rinde ist grünlichgelb, papierdünn, reichlich mit Lenticellen besetzt; in Abständen von 2 Mm. verlaufen der Länge nach zarte, nicht selten anastomosirende, geschlängelte Riefen. Auf dem Querschnitte erscheint das kaum Millimeter dicke, braune, geschrumpfte Mark von dem mächtigen Holzkörper umgeben, welcher wegen seiner rein weissen Farbe, der Weichheit und Homogenität von dem Laien leicht für Markgewebe gehalten werden kann. Aber schon mit Hilfe der Loupe erkennt man eine concentrische Schichtung, zahlreiche Markstrahlen und zerstreute Gefässporen.

Die Rinde ist 0,3 Mm. dick. Unterhalb einer chlorophyllführenden Peridermschicht treten in der Mittelrinde in ziemlich regelmässigen Abständen Gruppen dicht gefügter, derbwandiger Fasern auf, welche, beim Eintrocknen der Rinde hervortretend, jene schon mit freiem Auge sichtbaren erhabenen Linien darstellen. In der Innenrinde sind die Bastfasern vereinzelt oder zu kleinen Bündeln vereinigt. Ihr Querschnitt ist rundlich oder nierenförmig, geschichtet, 0,025 Mm. breit; sie sind bis 1,5 Mm. lang, selten geradläufig, ihr Rand ausgebuchtet, sogar kurze Fortsätze treibend, die Spitze häufig stumpf oder gegabelt.

Kammerfasern mit grossen Einzelkrystallen sind stete Begleiter der Bastfasern. Die Siebröhren haben ringförmig durchbrochene Siebplatten.

Der Holzkörper zeigt einen deutlich strahligen Bau und regelmässig abwechselnde Lagen von Libriform und Parenchym. Dazwischen sind die grossen Gefässe meist isolirt, seltener in kleinen Gruppen vereinigt, regellos zerstreut. Die Parenchymzellen sind radial angeordnet, auf dem Querschnitte polygonal und während einzelne Schichten derselben von grossen Poren durchbrochene Querwände zeigen, sind benachbarte Schichten von Poren frei. Es rührt dies daher, dass die Parenchymzellen eine ungewöhnliche Gleichartigkeit in den Dimensionen und ebenso ungewöhnliche Regelmässigkeit in der Anordnung zeigen. Am Längsschnitte sieht man nämlich, dass die 0,12 Mm. langen, 0,36 Mm. breiten Zellen wie Pallisaden neben einander stehen. Ihre wenig verdickten Seitenwände tragen spärliche kleine Poren, die Querwände dagegen sind dicht grobporig. Wo diese durch den Schnitt getroffen werden, erscheinen auf dem Querschnitte die siebförmigen Platten. Als Zellinhalt sind feine, spiessige Krystalle bemerkenswerth.

Die Libriformfasern sind im Querschnitte daran kenntlich, dass sie um weniges stärker verdickt sind als das Parenchym, die radiale Anordnung ist verwischt und die Lumina sind enger, weil viele verjüngte Enden durchschnitten werden. Sonst haben sie die gleiche Breite und die drei- bis vierfache Länge der Parenchymzellen.

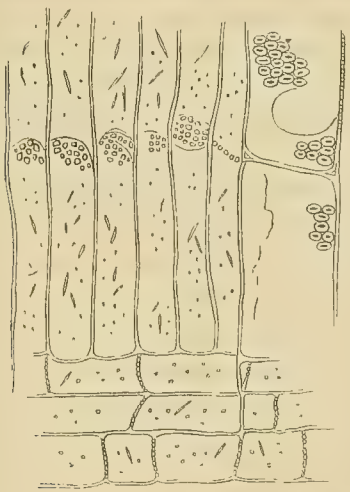
Das Lumen der Gefässe ist in der Regel kreisrund, sie endigen in eine stumpfe Spitze und stehen durch grosse runde Löcher in Verbindung.

Ihre Wände sind wenig verdickt und dicht mit behöften Spaltentüpfeln besetzt.

Die Markstrahlen sind am häufigsten einreihig, auch wohl drei- bis vierreihig und sehr selten trifft man

Markflecken. Die Zellen sind seitlich stark zusammengedrückt, gleichen übrigens in ihrem Bau vollkommen den eigenartigen Parenchymzellen.

Im botanischen Hofmuseum zu Wien befindet sich ein von Kotschy gesammelter armdicker Stamm von *Aedemone mirabilis* Kotschy*), wie sie in grossen Mengen im oberen Theil des Nil als Schwimmholz angetroffen werden**). Hallier hat das Holz beschrieben***) und die Uebereinstimmung des anatomischen Baues mit dem Holze der *Aeschynomene* hervorgehoben. Aber die auffallendste Eigenthümlichkeit desselben, die siebförmigen Endplatten der Parenchymzellen, berührt er im Texte nur flüchtig und in den Abbildungen der Längs- und Querschnitte sucht man sie vergebens, auf denen sie doch immer sehr deutlich zu sehen sind†). Hallier hat horizontal verlaufende Gefässbündel angegeben, die offenbar nichts weiter sind als verbreiterte Markstrahlen, wie sie auf Tangentenschnitten nicht selten in die Augen fallen. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal beider Hölzer besteht darin, dass bei *Aedemone* die Gefässe



stets von derbwandigen Libriformfasern umgeben sind, welche tangential verbreiterte selbständige Gruppen bilden. Bei *Aeschynomene* ist die Beziehung zwischen Gefässen und Libriform nicht so sicher. Die ersteren finden sich auch im Parenchym gebettet und die letzteren bilden oft lange Strecken continuirlicher Bänder von geringer Breite, welche nur da, wo Gefässe in ihrem Verlaufe eingeschaltet sind, verbreitert erscheinen. Nicht alle *Aschynomene*-Arten besitzen diesen charakteristischen Bau der Parenchymzellen.

*) Oesterr. bot. Zeitschrift.
**) Schweinfurth, Im Herzen von Afrika.
***) Bot. Ztg. 1859.
†) Vergl. die Beschreibung von A. de Bary in »Vergl. Anatomie der Vegetationsorgane etc.« S. 514.

Aschynomene indica L., *Aesch. Sellowii* Vgl. und *Aesch. sensitiva* besitzen ihn, nur sind bei den beiden letzteren die Parenchymzellen nicht so regelmässig neben einander gelagert, sondern gegen einander verschoben und bei *Aesch. sensitiva* sind sie namhaft enger und derbwandiger. Bei *Aesch. sulcata* H. B. herrscht Libriform vor, weshalb der strahlige Bau des Querschnittes minder ausgesprochen ist. Die Gefässe sind häufig zu radial geordneten Gruppen vereinigt. Noch spärlicher an Parenchym ist *Aesch. americana* L. Die Libriformfasern sind durch eine scharf abgegrenzte, von breiten Poren durchsetzte, Schicht stark verdickt.

Dutailly*) hat im Wurzelholz einer Leguminose aus Cochinchina Parenchymzellen gefunden, die den Siebröhren ähnliche Verdickungen und zwei sich kreuzende Systeme spiraliger Streifen zeigen.

*) Bull. de la Soc. Linnéenne de Paris. 1874.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 25. April.

E. Eidam, über die Entwickelung des *Sphaerotilus natans* Ktz., sowie über dessen Verhältniss zu *Crenothrix* und zu den Bacterien.

Die farblosen Oscillarien, besonders gewisse *Leptothrix*-Formen, sowie die alten Gattungen *Hypheothrix* und *Hygrocrocis*, enthalten eine Anzahl von Organismen, welche in Folge ihrer wenig differenzirten Gestalt und der mangelnden Kenntniss ihrer Entwickelungsgeschichte nicht geringe Schwierigkeiten für die Systematik darbieten. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die früherhin unter obigen Namen beschriebenen Gebilde verschiedenen Ursprungs sind, dass sie zum Theil gar nicht in die Abtheilung der Oscillarien gehören, zum Theil nur gewisse Zustände von Schizosporeen darstellen, während andere nach der ihnen einstmals gegebenen Diagnose überhaupt schlechterdings nicht mehr bestimmt werden können.

Dagegen befinden sich unter den farblosen Oscillarien einige, bei welchen es gelungen ist, die Entwickelung von Anfang bis zu Ende festzustellen. Dahin gehört vor Allem der von Prof. F. Cohn im Jahre 1870 in Brunnenwässern entdeckte und eingehend beschriebene Brunnenfaden, *Crenothrix polyspora*, welcher erst kürzlich wieder viel von sich reden gemacht hat, indem er besonders reichlich in den Tegeler Wasserwerken auftrat und nach den Untersuchungen des Herrn W. Zopf die alleinige Ursache der Verunreinigung des von da für Berlin bezogenen Wassers bildete.

Der *Crenothrix polyspora* unmittelbar verwandt ist eine Fadenalge, die ich im Jahre 1876 auf einem Wehre im Ohleflusse bei Breslau beobachtet habe.

Das ganze Wehr war über und über von äusserst schleimigen und schlüpfrigen hellbräunlichen Flockenmassen überzogen, welche in Form dichter langer, aus unzähligen verfilzten und verschlungenen *leptothrix*artigen Fäden bestehender Büschel im Wasser flottirten. Die centralen strangartigen Fädenansammlungen schickten nach allen Seiten zartere Flöckchen aus, welche endlich in einzelne farblose Fäden sich auflösten. So gewann die Gesammtmasse zwar makroskopisch ein vielfach verzweigtes Aussehen, die einzelnen Fäden aber sind niemals echter Verzweigung fähig. Der Organismus wurde als *Sphaerotilus natans* Ktz. bestimmt, es gelang, denselben in allen einzelnen Stadien zu verfolgen und eine besondere Art von Fructification an ihm zu beobachten *). Fast ganz rein und in grossen Mengen konnte die Pflanze aus dem Wasser genommen werden; es ist bemerkenswerth, dass ihr Entstehen und ihr üppiges Gedeihen durch die Abfallwässer einer Brauerei begünstigt zu werden schien, welche weiter oben seit Kurzem in den Fluss eingelassen wurden.

In rein vegetativem Zustand sind die Fäden des *Sphaerotilus* ausserordentlich lang, farblos, nicht an der Spitze keulig angeschwollen wie bei *Crenothrix*, sondern in ihrem ganzen Verlaufe von gleichem Durchmesser. Jeder Faden ist in eine grosse Anzahl länglicher, mit gleichmässigem Plasmainhalt erfüllter Glieder getheilt, deren Scheidewände bei jungen Fäden unmittelbar an einander stossen, bei älteren an den Ecken mehr und mehr sich gegenseitig abrunden. Der ganze Faden steckt in einer farblosen Scheide, aus welcher die einzelnen Zellen, deren Membran starke Neigung zum Aufquellen und Verschleimen besitzt, oftmals streckenweise herausgeschoben werden. Die *Sphaerotilus*-Fäden sind stets bewegungslos, sie zerfallen nicht selten in Bruchstücke und vermehren sich wie alle *Leptothrix*-Formen für gewöhnlich durch Auswachsen der abgetrennten Theile oder einzelner Zellen in neue Fadenelemente. Incrustation mit Eisen wie bei *Crenothrix* war niemals aufzufinden.

In vorliegendem Falle, nachdem das rein vegetative Wachsthum längere Zeit angedauert hatte, wurde während des Spätherbstes eine andere sehr merkwürdige Fortpflanzungsweise an den *Sphaerotilus*-Fäden beobachtet, welche zugleich mit einer auffallenden Farbenveränderung derselben verbunden war. Indem dieser Process gleichzeitig in den sämmtlichen Zellen zahlreicher Fäden vor sich ging, wurden dieselben undurchsichtig, das Fadengewirre erhielt an solchen Stellen rein milchweisses Aussehen, das vorher homogene Plasma sonderte sich in eine grössere Anzahl reihenförmig stehender oder meist unregelmässig vertheilter, äusserst kleiner und stark lichtbrechender Kügelchen. Jede einzelne Zelle des *Sphaerotilus*-Fadens hat sich damit in ein Sporangium verwandelt, jene kleinen sphärischen und scharf begrenzten Inhaltskörperchen sind Sporen, welche direct in neue Fäden auszukeimen vermögen. Es geschieht dies nicht selten am ganzen Mutterfaden zugleich, die jungen zarten Keimlinge durchbrechen dann poliferirend in grosser Anzahl seitlich die Gallertscheide desselben und umgeben in zierlichen Büscheln allseitig die verschleimenden Mutterfäden. Nicht selten findet man isolirte Sporangien, welche eben keimende Sporen beherbergen: kürzere und längere Keimlinge treten aus ihnen hervor in Gestalt dünner Fädchen, welche sich aber unter gleichzeitiger Verbreiterung ihres Querdurchmessers sehr rasch verlängern. Man kann so alle Uebergangsstufen von den kleinsten dünnen bis zu den langen und breiteren Fäden verfolgen, welche letztere ihrerseits aufs Neue strangartige Verflechtungen eingehen. Die seitliche Erweiterung der Fäden hängt innig mit dem Verschleimungsprocess der Membran zusammen, welcher am weitesten bei den reifen und daher sichtlich vergrösserten Sporangiumzellen vorgeschritten ist. Die reifen Sporen sind zwar einzeln farblos, in Masse aber ziegelroth, zuletzt braungelb gefärbt, die jungen proliferirenden Keimlinge aber ertheilen den *Sphaerotilus*-Fäden ein schön rosafarbenes Ansehen. Die Keimung der Sporen in Fadenform unterbleibt jedoch zunächst nicht selten und man findet sie dann nach erfolgter Auflösung der Sporangien massenhaft in Schleim eingebettet zusammengehäuft, ein Verhalten, in welchem sie von gewisser Bacterien-*Zoogloea*, von *Micrococcus*- oder *Ascococcus*-Anhäufung durchaus nicht unterschieden werden können. Es ist damit für *Sphaerotilus* der von Cohn und Zopf bei *Crenothrix* beschriebene *palmella*artige Zustand eingetreten.

Die Entwickelung der *Crenothrix polyspora* und des *Sphaerotilus natans* gibt uns Anhaltepunkte für die nahen Beziehungen, welche diese Pflanzen zu den eigentlichen Bacterien besitzen. In der That wissen wir von mehreren Bacterienspecies, dass dieselben unter geeigneten Umständen nach Art der *Leptothrix*-Fäden auswachsen können, dass sie alsdann zur Sporenbildung gelangen: es gilt dies besonders für verschiedene *Bacillus*-Arten, welche nach gewisser *leptothrix*artiger Verlängerung je eine Spore in jeder Fadenzelle hervorbringen. Auch aus der *Spirochaete* des Rückfalltyphus hat Kreisphysikus Dr. Koch erst kürzlich durch Cultur ausserordentlich lange lockig gewellte und spiralig verflochtene Fäden herangezogen. Dies sind aber bis jetzt die einzigen Fälle, welche mit Sicherheit ein Auswachsen von Bacterien ergeben haben; ob Aehnliches bei den zahlreichen übrigen Arten dieser Familie stattfinden könne, ist jedenfalls gegenwärtig durchaus nicht mit Sicherheit anzugeben.

*) Vergl. Jahresbericht der schles. Ges. für vaterl. Cultur. 1876. S. 133.

Cienkowski hat allerdings behauptet (Mém. de l'Acad. Imp. des sc. de St. Pétersbourg, VII. Sér. T. XXV. 1877 »Zur Morphologie der Bacterien«), dass sämmtliche Bacterien von farblosen Fadenalgen, von seinen sogenannten Bacterienbildnern abstammen, von *Cladothrix*, *Crenothrix*, *Leptothrix* oder *Beggiatoa*, sowie dass die von Cohn unterschiedenen Gruppen der Bacterien generisch nicht verschieden sein. Es ist höchst wahrscheinlich, dass dieser Forscher entweder *Sphaerotilus* selbst oder eine diesem verwandte Alge beobachtete, welche allerdings, wie wir gesehen haben, bacterienähnliche *Palmella*-Zustände ausbilden. Bekanntlich aber ähneln sich die Sporen vieler Kryptogamen oder die Eizellen der Thiere oft sehr, obwohl sie ganz verschiedenartige Wesen hervorbringen. Wenn Cienkowski seine Untersuchungsergebnisse sogleich auf alle Bacterien ausdehnen will, so bin ich ganz entgegengesetzter Meinung: es ist bis jetzt noch niemals unzweifelhaft gelungen, die zahlreichen *Micrococcus*-Arten oder *Bacterium Termo* in lange Fäden umzuwandeln oder umgekehrt aus *Leptothrix* diese Bacterien mit ihrer charakteristischen Fermentthätigkeit entstehen zu sehen. Die Bacterien bilden vielmehr eine Familie, welche zahlreiche unterscheidbare Species enthält, die sich morphologisch oder physiologisch verschieden verhalten, wie dies Cohn bereits im Jahre 1872 betont und wie es sich aufs Neue aus den vortrefflichen Untersuchungen von Koch über Wundinfectionskrankheiten ergeben hat. Wenn es auch möglich ist, dass wir noch bei manchen Bacterienarten einen den obigen Algenformen ähnlichen Entwickelungskreis kennen lernen werden, so müssen wir doch stets im Auge behalten, dass nicht durch Generalisiren, sondern nur durch Auseinanderhalten der einzelnen Species die weitere Orientirung auf dem Gebiet dieser kleinsten und schwierigsten Organismen ermöglicht wird.

Th. von Heldreich, Ein Beitrag zur Flora von Epirus, geliefert von Herrn N. K. Chodzes.

P. Ascherson, Beitrag zur Flora Aegyptens als Ergebniss seiner beiden Reisen nach den Oasen der Libyschen Wüste 1873/74 und 1876, sowie der des Dr. G. Schweinfurth nach der Grossen Oase 1874 (Vergl. oben, S. 598).

Derselbe, Besprechung von F. Buchenau's Flora von Bremen. Zweite vermehrte und berichtigte Auflage. Bremen 1879. A. Grisebach, Symbolae ad Floram Argentinam. Zweite Bearbeitung argentinischer Pflanzen. Göttingen 1879. P. Ascherson, Die Oelpalme (Globus 1879 Nr. 14). C. Koch, Der Obstbau im Deutschen Reich und der Ausfall der Obsternte im Jahre 1877. Berlin 1879. (S.A. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs.) Joh. Lange og H. Mortensen, Oversigt over de i Aarene 1872—1878 i Danmark fundne sjeldnere eller for den Danske Flora nye Arter. Kiöbenhavn 1878. (S.A. Bot. Tidsskr. 3 Räkke, 2 Bind.) E. R. v. Trautvetter, Catalogus Campanulacearum rossicarum (S.A. Arbeiten des bot. Gartens zu St. Petersburg. 1879).

Paasch, Missbildungen aus der Gattung *Trifolium*. Derselbe, über *Scorzonera purpurea* L. und *Scorzonera rosea* Waldst. u. Kit.

Neue Litteratur.

Stebler, Dr. F. G., Samenfälschung und Samenschutz. Die wichtigsten Verfälschungen und Verunreinigungen der landwirthschaftlichen Sämereien, deren Erkennung und Verhütung. Mit zahlr. Holzschnitten. 7 Bogen gr. 8°. Zürich, Meyer u. Zeller. 1879.

Anzeigen.

Soeben erschien (Preis 4 Mark, franco):

NYMAN Conspectus Florae Europ.

Fasc. II (p. 241—493) Pomaceae—Bicornes.

Berlin, N.W. Carlstr. 11. (51) **R. Friedländer & Sohn.**

Im Verlage von **Arthur Felix** in **Leipzig** erscheint demnächst:

Methodik der Speciesbeschreibung und Rubus.

(52)

Monographie
der einfachblättrigen und krautigen Brombeeren
verbunden mit
Betrachtungen über die Fehler der jetzigen Speciesbeschreibungsmethoden
nebst
Vorschlägen zu deren Aenderung
von
Dr. Otto Kuntze.

Mit einer in Lichtdruck ausgeführten Tafel und sieben statistisch-phytographischen Tabellen.

Der Unterzeichnete richtet hiermit an alle seine botanischen Correspondenten und Freunde die Bitte, alle Briefe, Broschüren oder andere etwaige Sendungen ihm nicht mehr nach St. Petersburg, sondern nach **Wiesbaden, Mainzerstrasse 24,** zu schicken.

(53) **Dr. M. Woronin.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 46.** 14. November 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: W. E. Alwin Voigt, Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Marchantiaceen. — Pfuhl, Notiz über Pflanzenwanderung. — **Sammlungen. — Personalnachrichten. — Neue Litteratur. — Anzeigen.**

Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Marchantiaceen.

Von

W. E. Alwin Voigt.

Hierzu Tafel IX.

Schon im Jahre 1874 machte ich die Entdeckung, dass die Athemporen mit ihrer nächsten Umgebung bei den einzelnen Gattungen der Marchantiaceen sehr different gebaut sind und dass die meisten Gattungen sofort durch ihre Poren zu unterscheiden sind. Jedoch Mangel an hinreichendem Material war die Veranlassung, weshalb ich die Sache nicht weiter verfolgen konnte. Inzwischen hat Limpricht in der »Kryptogamenflora von Schlesien« auf die Eigenthümlichkeiten des Athmungsapparates einer Anzahl von Gattungen der Marchantiaceen aufmerksam gemacht und hat dieselben dem Zwecke der Artendiagnose dienstbar gemacht. Trotzdem möchte meine Arbeit auch jetzt noch einiges Interesse haben; denn es ist mir durch die Gefälligkeit des Herrn Hofrath Prof. Schenk, welcher mir das Leipziger Universitätsherbar zur Benutzung überliess, möglich geworden, meine Untersuchung auf ca. 30 Arten zu erstrecken; auch habe ich mich bemüht, die Structur des Thallus möglichst vollständig vergleichend anatomisch zu untersuchen und dabei die wesentlich ebenso gebauten Receptacula mit in Rücksicht zu ziehen.

Im weiteren Verlaufe dieser Arbeit erschien es mir angemessen, die Entwickelungsgeschichte des Athmungsapparates zu vervollständigen.

Angaben über Bau und Entwickelung fraglicher Organe finden sich in Mirbel's »Recherches anatomiques et physiologiques sur le Marchantia polymorpha«*) und v. Mohl's Abhandlung »Ueber die Entwickelung der Spaltöffnungen« (Verm. Schriften**). Mirbel hat eine für jene Zeit genaue Darstellung der Anatomie des fertigen Thallus gegeben, allein seine entwickelungsgeschichtlichen Angaben bezüglich der Vorhof- und Porenbildung sind unzulänglich, was sich aus der Unvollkommenheit des Mikroskopes damaliger Zeit erklärt; denn die frühesten Stadien sind insbesondere auf Brutknospen, die ja Mirbel seinen Untersuchungen unterzog, wegen der Zartheit der Gewebe schwer zu sehen.

Auch v. Mohl konnte über den Vorgang der Vorhofbildung »nicht ins Reine kommen«, doch wies er bereits darauf hin, dass die Athemporen von *Marchantia* nicht den Spaltöffnungen der Gefässpflanzen homolog seien. Ferner zeigt seine Abbildung eines Thallusquerschnittes von *Fegatella conica* (l. c. T. VIII Fig. 15), dass keineswegs alle Marchantiaceen Athemhöhlen mit epidermoidalem Vorhofe aufzuweisen haben und nicht bei diesen Lebermoosen, wie Prantl (Flora 1872 S. 338) behauptet, die Theilung der Schliesszellen parallel der Thallusoberfläche »zum Gesetz wird«.

In dem eben angezogenen Referat »Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Spaltöffnungen« von Prantl ist zwar von radiärer Theilung der Schliesszellen die Rede, aber die ersten bedeutenderen Aufschlüsse über die hier in Frage kommenden entwickelungsgeschichtlichen Vorgänge verdanken wir Leitgeb, der darüber in einem Vortrage bei Gelegenheit der Naturforscherversammlung

*) Nouvelles Annales du Mus. d'histoire naturelle. T. I. p. 93 1832 et Archives de Botanique. T. I. 1833.

**) Tübingen 1845.

zu Leipzig 1872 Mittheilungen machte (siehe Tageblatt der Leipziger Naturforschervers.); meine Untersuchungen können die letzteren nur bestätigen und sollen sie theilweise weiterführen.

Ich belege in meiner Abhandlung mit dem Namen »Porus« ausschliesslich die in der Epidermis befindliche Oeffnung der Athemhöhle (beziehentlich die beiden Oeffnungen des Vorhofes); die differenzirten Epidermiszellen, welche den Porus umgeben, sind die »Schliesszellen« (s. S. 745); das ihnen äquivalente, aus der Theilung der Zellen parallel der Oberfläche resultirende Gebilde wird »Vorhof« genannt*). Die Bezeichnung »Spaltöffnungen« habe ich für die Athmungsorgane der Marchantiaceen consequent vermieden; denn die Entwickelungsgeschichte lehrt, dass beide nur physiologisch gleichwerthig sind; schon dem Beobachter, der ohne Berücksichtigung des Entstehungsmodus beide Gebilde vergleicht, muss auffallen, dass, wenn man so sagen darf, in den Spaltöffnungsschliesszellen (nebst Umgebung) ein bilateraler Typus herrscht, während alle Zelltheilungen der Schliesszellen der Marchantiaceen radiär oder in concentrischen Kreisen erfolgen.

Schliesslich lasse ich noch einige Notizen über das Untersuchungsmaterial folgen.

Lebend standen mir sechs Arten zur Disposition, nämlich: *Marchantia polymorpha, Lunularia vulgaris, Fegatella conica, Preissia commutata, Fimbriaria Lindenbergiana* und *Sauteria alpina*. Indem ich Präparate hiervon mit solchen verglich, welche ich aufgeweichtem Herbarmaterial derselben Art entlehnte, suchte ich irgendwelche Incorrectheiten, wie sie die Untersuchung von Herbarmaterial mit sich bringen könnte, möglichst zu eliminiren und glaube auf Grund dessen auch auf vollständige Genauigkeit derjenigen Resultate Anspruch machen zu können, welche nicht an frischen Pflanzen gewonnen werden konnten.

Im Interesse grösserer Uebersichtlichkeit lasse ich hier eine Aufzählung der von mir untersuchten Arten folgen. Ich halte es zwar für überflüssig, bei jeder derselben alle Standorte, von denen ich Material hatte, anzugeben, allein diejenigen Arten zu markiren, davon auch Exemplare aus den »Hepaticae europaeae« von Gottsche und Rabenhorst zur Vergleichung herangezogen wurden, dürfte bei der Verbreitung dieser Sammlungen vielfach erwünscht sein.

*) Der Umstand, dass die Bezeichnung »Vorhof« von v. Mohl schon für den Raum, welcher durch Canellirung der freien Ränder der Spaltöffnungsschliesszellen bei vielen Phanerogamen entsteht, Verwendung fand, kann hier wohl kaum begründete Bedenken verursachen, da ja wohl keinerlei Verwechslungen möglich sein dürfen.

Untersuchte Arten:

Lunularia vulgaris Mich.
Plagiochasma Rousselianum Mont. (Hep. europ. Nr. 378).
» *italicum* De Ntris. (Hep. europ.).
» *Aitonia* Ldbg. et N. ab E.
Marchantia polymorpha L.
» *paleacea* Bertol.
» *tabularis* N. ab E.
» *geminata* N. ab E.
» *cartilaginea* Ldbg.
» *linearis* L. et Ldbg.
» *papillata* Raddi.
» *chenopoda* L.
Preissia commutata N. ab E. (Hep. europ. Nr. 481).
Sauteria alpina N. ab E. (Hep. europ. Nr. 615).
Grimaldia barbifrons Bisch. (Hep. europ. Nr. 83).
» *dichotoma* Raddi (Hep. europ. Nr. 368).
Duvalia rupestris N. ab E. (Hep. europ. Nr. 182).
Fegatella conica Cord.
Reboulia hemisphaerica Raddi.
Fimbriaria Lindenbergiana Cord. (Hep. europ. Nr. 369).
» *pilosa* Taylor (Hep. europ. Nr. 161).
» *elegans* Spreng.
» *fragrans* N. ab E.
» *marginata* N. ab E.
» *Boryana* Mont.
Targionia Michelii Cord.
» *capensis* Hüben.
Oxymitra pyramidata Bischoff*).

Den Begriff »Marchantiaceen« habe ich der »Synopsis Hepaticarum« Tribus III (Gottsche, Lindbg. et N. ab E.) entsprechend gebraucht; dass ich auch über *Oxymitra* referire, hat seinen Grund darin, dass der Thallus dieser Pflanze gar zu sehr an gewisse Marchantiaceen erinnert und insbesondere auch hinsichtlich der Athemhöhlen und Porenschliesszellen *Sautera alpina* sehr nahe steht; da ferner dieses Lebermoos mit äusserlich sehr ähnlichen Marchantiaceen vergesellschaftet in den südlichen Alpen gesammelt wird, glaubte ich, es möchte mit einem Anhalte, wie ihn meine Charakteristik der mikroskopischen Unterscheidungsmerkmale gibt, gedient sein.

Querschnitte durch das Laub von *M. polymorpha* zeigen die bekannten Verhältnisse:

Man unterscheidet drei histiologisch differente Schichten, die Epidermis, die grüne, chlorophyllhaltige Schicht und die chlorophyllfreie Schicht. Die oberste Zellenlage der letztgenannten ist schon auf einem frühen Entwickelungsstadium dadurch ausgezeichnet,

*) Es erschien mir zweckmässig, die Autorenangabe bei jedesmaligem Anführen eines Pflanzennamens durch dieses Verzeichniss entbehrlich zu machen.

dass ihre Zellen viel kleiner sind — fast eben nicht grösser als die der Epidermis — und regelrecht in einer horizontalen Ebene liegen; ich nenne diese Zellenlage der Kürze halber »Grenzschicht« (Fig. 1 *gr*); dieselbe ist auch im erwachsenen Laubkörper scharf differenzirt. Von ihr erheben sich verticale Lamellen von gleicher Qualität wie die Grenzschicht, die eine solide Anheftung der Epidermis vermitteln und den Raum zwischen Grenzschicht und Epidermis der Oberfläche in ein System von Kammern zerlegen. Die gemeinsame Decke dieser Kammern, die Epidermis, wölbt sich schwach über einer jeden derselben (so entsteht die schon mit unbewaffnetem Auge bemerkbare Areolation der Thallusoberfläche) und zwar ist der Höhepunkt von einem Athemporus durchbrochen, so dass die charakterisirten Kammern zu Athemhöhlen werden. Diese Athemhöhlen sind locker angefüllt mit dem grünen Gewebe, welches sich aus grösstentheils dreizelligen (im Stadium vor der letzten Zellstreckung sehr deutlich zu sehen), senkrechten, ebensowohl seitlich als von der Epidermis isolirten Zellreihen zusammensetzt.

Nach dieser Recapitulation der allgemein bekannten Verhältnisse bei *M. polymorpha* werfen wir einen vergleichenden Blick zunächst auf die oben genannten übrigen untersuchten *Marchantia*arten.

Das mikroskopische Bild, welches die Epidermis gibt und die Grösse der Epidermiszellen zeigt sich sehr constant (vergleiche Fig. 2 und 3); auch sind bei den übrigen untersuchten Marchantien wesentliche Abweichungen hinsichtlich der chlorophyllhaltigen und der darunterliegenden grosszelligen chlorophyllfreien Schicht nicht zu constatiren. Fast immer sind die Zellreihen des grünen Gewebes dreizellig, nur bei *M. paleacea* und *tabularis* sind dieselben höher und bestehen aus vier oder mehr Zellen. Die Grenzschicht fand ich fast immer scharf differenzirt, undeutlich nur bei *M. paleacea*. Je nachdem man den Querschnitt parallel der Längsaxe des Thallus oder rechtwinklig zu derselben legt, erscheinen die Zellen der Grenzschicht mehr oder weniger gestreckt, immer aber sehr niedrig. Bemerkenswerth scheint mir, dass sich im Thallus von *M. cartilaginea* ansehnliche Hohlräume sowohl innerhalb der Epidermis, die dann gespalten erscheint, als auch in den übrigen Gewebepartien vorfanden; diejenigen im grünen Gewebe werden von engeren, derben, kleinen, chlorophyllfreien Zellen umschlossen, welche den Eindruck machen, als seien sie durch einen Druck vom Innern der Höhle aus modificirt worden. Man kann dieselben am besten studiren, indem man Oberflächenschnitte beiderseits betrachtet.

Einen diesen Höhlen eigenthümlichen Inhalt vermochte ich nicht zu beobachten; sichere Aufschlüsse über Natur und Function derselben werden nur dann zu gewinnen sein, wenn man lebendes Material untersuchen kann.

Auch einige andere der von mir untersuchten Marchantiaceen, z. B. *Fegatella conica*, zeigen ähnliche Höhlungen, doch nur im chlorophyllfreien Gewebe und auch da selten, während man bei jener *Marchantia*, welche im Uebrigen ganz normale Verhältnisse bietet, auf jedem Schnitte deren mehrere findet.

Wir gehen jetzt auf das Verhalten der Thallusgewebe bei den übrigen Gattungen ein.

Die Epidermiszellen der Gattungen *Grimaldia*, *Targionia*, *Reboulia* und südeuropäischen Materials von *Lunularia* sind — namentlich an denjenigen Wänden, mittels deren sie sich gegenseitig berühren — entweder durchaus oder nur in den Ecken stark verdickt. Nur anguläre Verdickungen findet man ganz exquisit bei den Targionien, weniger augenfällig bei *Reboulia hemisphaerica*, *Plagiochasma Aitonia* und *italicum* (Fig. 22, 24).

Auf Querschnitten trifft man immer einige dieser Eckpfeiler, wie Fig. 21 × zeigt. Ringsverdickte Epidermiszellen zeigen sehr schön *Grimaldia barbifrons* (Fig. 28) und *Lunularia vulgaris* (Fig. 13), doch fehlt der in unseren Gewächshäusern lebenden Form letzterer Art dieses Merkmal, so dass man in Rücksicht darauf wohl den Versuch gemacht hat, die bis jetzt einzige Art der Gattung *Lunularia* in zwei aufzulösen; indessen ist wohl zu beachten, dass auch die südeuropäischen Formen jene Verdickungen nicht ganz constant zeigen.

In der Regel sind die Epidermiszellen plattenförmig, die Höhe ist ihre geringste Dimension; anders ist es bei den Gattungen *Grimaldia* und *Targionia*, hier ist die Höhe die bedeutendste Dimension, die Zellen sind nicht plattenförmig, sondern prismatisch (Fig. 21). In den eben dargelegten Verhältnissen liegt begründet, dass die Gattungen *Targionia* und *Grimaldia* unter den von mir untersuchten Marchantiaceen die schärfst differenzirte Epidermis haben.

Ist das chlorophyllführende Gewebe überhaupt scharf differenzirt, so ist es längs der ganzen Thallusfläche von fast gleicher Mächtigkeit und der dünnere Rand des Laubes ist bedingt durch die geringere Entwickelung des chlorophyllfreien Gewebes. — Bei *Preissia commutata*, *Fegatella conica*, *Lunularia vulgaris* und den Targionien verhält sich das grüne Gewebe wesentlich so, wie oben für die Marchantien beschrieben wurde, insofern es aus drei- bis vierzelligen, grösstentheils isolirten Zellreihen besteht und überdies sich vom darunter liegenden Gewebe durch die grösseren Zellen des letzteren abhebt, um so mehr als die chlorophyllhaltigen Zellen nach oben gestreckt sind, die grössten Dimensionen der chlorophyllfreien Zellen hingegen parallel der Thallusoberfläche liegen.

Bei *Fegatella* ist das in Rede stehende Gewebe verhältnissmässig weniger, bei *Preissia* mehr entwickelt als bei *March. polymorpha* (Fig. 4 und 5).

Bei *Lunularia*, *Fegatella* und *Preissia* ist die Grenzschicht zwar weniger scharf differenzirt, doch leicht nachzuweisen; die Constitution der Athemhöhlen ist dieselbe wie bei *March. polymorpha*. Bei *Lunularia* sind die Zellreihen meist ausnahmslos nicht mit der Epidermis verbunden, daher ist hier die Lösung der Epidermis, so dass ausser den Insertionsresten der Kammerwände gar nichts daran haftet, verhältnissmässig leicht, während bei den übrigen Gattungen immer auch hin und wieder einzelne der grünen Zellreihen mit der Epidermis verwachsen sind. Die Targionien verhalten sich insoweit anders, als hier die letztbezeichnete, dort untergeordnete Anheftung der Epidermis zur Regel wird; die Differenzirung einer Grenzschicht sowie bestimmter continuirlicher Lamellen des grünen Gewebes, welche streng gegen einander abgesperrte Athemhöhlen und in Zusammenhang hiermit eine Areolation der Oberfläche erzeugen, ist hier nicht zu constatiren.

Während den bis jetzt behandelten Gattungen die Eigenthümlichkeit gemeinsam ist, dass das grüne Gewebe aus verticalen, meist isolirten Reihen von Zellen mit charakteristischer Gestalt besteht, finden wir bei den Gattungen *Reboulia*, *Fimbriaria*, *Grimaldia* und *Plagiochasma* einen ganz anderen Bau. Hier repräsentirt das bezeichnete Gewebe ein völlig regelloses, schwammiges Maschenwerk (Fig. 15), dessen Höhlen frei unter einander communiciren; nach unten werden dieselben immer spärlicher, der Chlorophyllgehalt nimmt ab, so dass der Uebergang zum chlorophyllfreien Gewebe ein ganz unmerklicher ist. An das Vorhandensein einer Grenzschicht ist bei diesen Formen nicht zu denken.

Die Anheftung der Epidermis findet auf Querschnitten von Maschenräumen statt, so dass ein Blick auf Epidermispräparate die Reste des anhaftenden Substrates in Netzlinien zeigt, deren Maschen jedoch viel zahlreicher sind als die Poren und in ihrer Anordnung von der der letzteren in keiner Weise beherrscht werden*). Die Gestalt der chlorophyllhaltigen Zellen ist eine mehr oder weniger sphärische oder ellipsoidische (die grosse Axe horizontal); je tiefer man kommt, um so dichter wird das Gewebe, um so mehr erhalten auch die einzelnen Zellen durch den gegenseitigen Druck die polyedrisch-prismatische Gestalt, welche inmitten des chlorophyllfreien Gewebes die normale ist. Am lockersten ist das grüne Gewebe bei *Reboulia* und den Fimbriarien, bei letzteren aber nicht ebenso mächtig entwickelt als bei jener. Bei *Grimaldia* ist unter der Epidermis, namentlich gegen die Thallusränder, das chlorophyllführende Gewebe in verticale, unverzweigte Zellreihen aufgelöst, verhält sich aber in den tieferen Lagen wie bei *Reboulia*; die Mächtigkeit der Gewebeschicht ist beträchtlich.

Die Plagiochasmen endlich schliessen sich dem Verhalten von *Reboulia* an, nur dass hier alle Formdifferenzen zwischen den chlorophyllhaltigen und chlorophyllfreien Zellen schwinden (Fig. 25).

Die übrigbleibenden Gattungen vermitteln die bisher gegenübergestellten Typen; dem ersteren wird die Constituirung von Athemhöhlen entlehnt mit gleichen Beziehungen zu den Poren, dem anderen die geringe Differenzirung der grünen Zellen gegenüber den chlorophyllfreien und der lockere grosszellige Bau. Die Kammerwände sind jedoch keineswegs wie bei den Marchantien u. a. differenzirte, chlorophyllärmere, derbwandigere Lamellen, sondern unterscheiden sich von dem übrigen grünen Gewebe in nichts anderem, als dass sie bis zur Epidermis heranreichen und ihr angeheftet sind, ja bei *Duvalia* und gegen die Thallusränder auch bei *Sauteria* und *Oxymitra* repräsentiren sie fast ausschliesslich das grüne Gewebe; die Athem-

*) *Fimbriaria pilosa* macht hiervon eine Ausnahme, s. S. 748.

höhlen sind weite Räume, deren Grund mit nur einer oder zwei Lagen chlorophyllhaltiger Zellen belegt ist.

Das chlorophyllfreie Gewebe ist im Vergleich zu der eben behandelten, darüber liegenden Schicht am stärksten entwickelt bei den Gattungen *Marchantia*, *Lunularia*, *Preissia*, *Fegatella* und *Targionia*, bei welchen es in der Umgebung der Mittelrippe drei bis sechs Mal so mächtig als das chlorophyllführende ist, während bei den übrigen Gattungen beide Gewebe gleich stark entwickelt sind oder das chlorophyllführende überwiegt. Mit Ausnahme von *Fegatella* ergeben sich im Allgemeinen bedeutendere Grössendifferenzen der Zellen nicht. *Fegatella* zeichnet sich durch ungewöhnliche Zellgrösse der chlorophyllfreien Schicht aus. Man vergleiche nur Fig. 4 und 5 und es wird sich ergeben, dass der ganze Thallus von *Fegatella* nicht dicker ist als der von *Preissia*, trotzdem, dass sich bei jenem so ungewöhnlich grosse Zellen finden, so dass drei Lagen derselben (von der Mittelrippe und dem Rande abgesehen) bei gleichzeitigem Zusammendrängen des grünen Gewebes die ganze Gewebepartie repräsentiren. — Querschnitte rechtwinklig zur Längsaxe des Thalluslappens lehren, dass in allen Fällen die Zellen gegen die untere Epidermis hin immer kleiner werden, insbesondere hat die Mittelrippe eine bedeutendere Entwickelung dieses kleinzelligen Gewebes aufzuweisen, welches sich übrigens auch durch gelbliche oder bräunliche verdickte Wände auszeichnet. Dies tritt am entschiedensten hervor bei den Formen mit verhältnissmässig grosszelligem chlorophyllfreiem Gewebe, also in erster Linie bei *Fegatella*, verschwindet hingegen mehr oder weniger bei denen mit geringerer Gewebedifferenzirung, also den Plagiochasmen, *Sauteria* etc. Mit der Abnahme des Querschnittes wächst die Länge der die Rippe aufbauenden Zellen, doch variirt auch diese, je nachdem die Differenzirung der unterschiedenen Gewebeformen eine mehr oder weniger scharfe ist.

Die bei *March. polymorpha* hinlänglich bekannte netzförmige Verdickung der Zellwände des chlorophyllfreien Gewebes fand ich mehr oder weniger deutlich auch bei anderen Marchantiaceen, während sie bei noch anderen gänzlich zu fehlen scheint.

Schliesslich gedenke ich noch einer interessanten Abnormität. Ich fand bei einigen Fimbriarien eigenthümliche, von der Unterseite der Mittelrippe abgehende Abzweigungen (resp. Sprossungen) der Laubkörper (Fig. 23), Gebilde von prosenchymatischem, farblosem Gewebe mit gebräunter Epidermis und ganz rudimentärer Entwickelung des chlorophyllhaltigen Gewebes. Das Rippengewebe des Thallus, in welchem die Insertionspunkte der Auswüchse gefunden wurden, war nur insofern verändert, als die Zellen noch kleiner und stärker verdickt waren als sonst.

Vergleichen wir nach den so gewonnenen Gesichtspunkten die weiblichen Receptacula der Gattungen *Fimbriaria*, *Reboulia*, *Grimaldia*, *Duvalia* und *Fegatella**), so zeigen diese wesentlich denselben mikroskopischen Bau wie der Thallus. Am meisten Abweichung finden wir bei *Fegatella*. Hier tritt das grüne Gewebe im Receptaculum nur rudimentär auf und im Zusammenhange hiermit sind die Poren sehr klein und kommen spärlich vor; indessen findet man auch hier, wie bei den übrigen Formen — mit Ausnahme der Marchantien und *Preissia* — unter der Epidermis ein lockeres, schwammiges Gewebe mit weiten Maschenräumen, ähnlich wie oben im sterilen Laube von *Reboulia* beschrieben worden ist, und dieses geht allmählich in dichtgeschlossenes, aus polyedrischen Zellen bestehendes, chlorophyllfreies Gewebe über. Die Epidermis ist in allen Fällen weniger scharf gegen die chlorophyllhaltige Schicht und diese weniger gegen die chlorophyllfreie Schicht differenzirt, als dies beim Thallus der Fall ist; letzterer zeigt z. B. bei den Grimaldien die schärfst differenzirte Epidermis, die Epidermis des Receptaculums jedoch ist ebenso beschaffen wie bei allen anderen hierbei in Betracht kommenden Marchantiaceen, d. h. sie besteht aus rundlichen oder polyedrischen grossen Zellen mit nach aussen derber Membran; dieselben wölben sich meist auffällig nach aussen, und dies Alles ergibt, dass ein Epidermispräparat vom Receptaculum ein ganz anderes Bild gewährt, als man am Laube beobachtet, es lässt insbesondere jene Schärfe der Contouren vermissen, und der Charakter wird auch dadurch geändert, dass hier die Epidermiszellen, isodiametrisch, nicht wie dort längsgestreckt sind. Nur im Receptaculum von *Preissia* und den Marchantien zeigt sich reihige Auflösung des grünen Gewebes

*) Die übrigen Gattungen besitzen kein eigentliches Receptaculum, oder es ist nicht thallodischer Structur.

und zwar oft mit all den charakteristischen Merkmalen wie im zugehörigen Thallus. Die Anheftung der Epidermis ist bei allen Gattungen eine regellose, selten auf einzelne Punkte oder Netzlinien beschränkte. Wie sich im sterilen Thallus von *Duvalia rupestris* grosse, leere Athemhöhlen fanden, in denen das chlorophyllführende Gewebe nur in Form der Zwischenwände und eines unbedeutenden Bodenbelages auftrat, so auch im Receptaculum derselben Art. Ganz ähnlich erweisen sich die Receptacula der untersuchten Fimbriarien. Bei *Reboulia* lassen sich gleichfalls die Eigenthümlichkeiten der Laubstructur im Receptaculum wiederfinden. Die Receptacula der Grimaldien haben eine dichte, ziemlich mächtige chlorophyllhaltige Gewebeschicht.

Beim männlichen Receptaculum bedingt die Einsenkung der Antheridien in das grüne Gewebe eine intensivere Höhenentwickelung des letzteren, sowie eine Neigung zur Auflösung in Zellenreihen und verticale Lamellen; die Poren sind sehr zahlreich und schon dieses dichte Aneinanderdrängen der Athem- und Antheridienhöhlen bedingt eine reichere Gliederung.

Das chlorophyllfreie Gewebe ist bei männlichen und weiblichen Receptaculis durch weniger grosse Zellen als im sterilen Thallus charakterisirt, und die Zellen sind isodiametrisch, gegen die Insertionsstellen der Kapselstiele auffallend kleiner und derbwandiger werdend.

Jetzt erst, nach der Erledigung aller übrigen Structurverhältnisse, wende ich mich zum Hauptgegenstande meiner Untersuchungen, dem Bau und der Entwickelung der Athemporen mit ihren Schliesszellen.

Man beobachtet in der Gruppe der Marchantiaceen zwei scharf gegenüberstehende, so weit meine Untersuchungen reichen, durch keine Zwischenformen verknüpfte Typen des Verhaltens der Schliesszellen. Der erste ist der an *March. polymorpha* allgemein gekannte; hier bilden die Schliesszellen einen Vorhof zur Athemhöhle, der sich nach aussen zu einem äusseren (Fig. 1 *e*), nach innen zu einem inneren Porus (Fig. 1 *i*) mehr oder weniger beträchtlich verengt (vergl. auch Fig. 4 u. 10); sein Lumen ist annähernd sphärisch oder ovoidisch, im letzteren Falle liegt die Spitze im innern Porus (Fig. 10). Bei Bildung des Vorhofes erfolgen die Zelltheilungen derart, dass die Wände fast mathematisch genau in vier (oder acht) Radien, resp. concentrische Kreise, fallen und so die Vorhöfe aus vier bis acht über einander liegenden vier- bis achtzelligen Ringen bestehen. Die den innern Porus umgebenden Schliesszellen sind (von den Receptaculis abgesehen) grösser, nach der Athemhöhle zu kappenförmig gewölbt (Fig. 1 und 2 bei *i*), die den äusseren Porus umgrenzenden hingegen kleiner, diesen mit einer schneidenförmigen Kante umziehend, welche letztere noch in eine zarte Membran ausläuft, welche man bei Betrachtung der abgelösten Epidermis von oben immer deutlich wahrnimmt (Fig. 3 *m*).

So construirte Vorhöfe besitzen auf dem Laube nur die Gattungen *Preissia* und *Marchantia*, wohl aber sind sie eine Eigenthümlichkeit der Athemporen der Receptacula aller Marchantiaceen*), während der Athmungsapparat des Laubes von *Grimaldia*, *Reboulia*, *Targionia*, *Lunularia*, *Fimbriaria***), *Fegatella*, *Sauteria*, *Plagiochasma*, *Duvalia* und *Oxymitra* nach dem anderen Typus gebaut ist, die Schliesszellen bilden hier keinen Vorhof (Fig. 10 und 15).

Verweilen wir jetzt bei den Gattungen *Marchantia* und *Preissia*, denjenigen, die auch auf dem Laube Vorhöfe besitzen. Die Vorhöfe zeigen sich hinsichtlich ihrer Grösse, Häufigkeit, Gestalt und Weite des inneren Porus, Zahl der ihn aufbauenden Zellringe etc. bei den einzelnen Arten so constant, dass ich es namentlich im Interesse der Systematik wohl der Mühe werth erachte, auf die Artunterschiede einzugehen. Die relative Menge der Athemporen (also auch der Athemhöhlen und Areolen) habe ich so bestimmt, dass ich bei Benutzung von Objectiv D und Ocular 2 eines Mikroskops von Zeiss in Jena das betreffende Gesichtsfeld (dasselbe hat 0,575 Mm. Durchmesser) als Flächeneinheit acceptirte, mehrfach nach verschiedenen Prä-

*) Die Gattungen *Targionia*, *Lunularia*, *Sauteria* und *Plagiochasma* besitzen keine eigentlichen Receptacula, oder letztere entbehren der Athmungsorgane.

**) Limpricht hat jedenfalls nicht an allen Arten die Receptacula und das Laub bezüglich des Athmungsapparates verglichen, sonst würde ihm schwerlich der Irrthum begegnet sein, den die Angabe auf S. 337 l. c. enthält, welche *Fimbriaria pilosa* in demselben Sinne wie *Preissia* und *Marchantia* Vorhofbildung zuschreibt; aus dem S. 340 Gesagten scheint hervorzugehen, dass er sich bei *F. pilosa* auf den Schliesszellencomplex des Fruchtbodens stützt, der eben — von *Marchantia* und *Preissia* abgesehen — ein anderer ist als auf dem Laubkörper.

paraten die Poren zählte und aus einer möglichst grossen Anzahl solcher Beobachtungen das Mittel bestimmte. Hier mag das Resultat in Form einer Tabelle folgen, in welcher die Art mit den am dichtesten stehenden Poren den Anfang macht:

Species:	Anzahl der im Gesichtsfelde sichtbaren Poren:
Marchantia tabularis	6—9
» *paleacea*	4—6
Preissia commutata	3—6
Marchantia cartilaginea	2 oder 3
» *chenopoda* und *papillata*	1—3
» *polymorpha, geminata* u. *linearis*	1 oder 2.

Die Zahl der Zellringe, welche den Vorhof constituiren, beträgt 8 bei *March. geminata*, 7 bei *March. chenopoda*, 6 bei *M. tabularis, cartilaginea, linearis, paleacea* und *papillata*, 5 bei *M. polymorpha* (Fig. 1) und constant 4 bei *Preissia commutata* (Fig. 4).

Die Prominenz des Vorhofes ist immer nach aussen und nach dem Innern der Athemhöhle eine annähernd gleiche. An der nach aussen betheiligen sich meist drei Zellringe, nur bei *M. geminata* und *chenopoda* deren vier und bei *Preissia commutata* 1 oder 2.

Die Normalzahl der Zellen in je einem Vorhofzellringe ist 4, dies beweist — abgesehen von der Entwickelungsgeschichte — der Umstand, dass die grossen Zellen in der Umgebung des innern Porus immer in der Vierzahl vorhanden sind (die Abnormität mit deren 3 oder 5 ist selten); auch jeder andere Ring ist bei *M. polymorpha, paleacea, tabularis* und *Preissia commutata* vierzellig, während in den mittleren Ringen der anderen Marchantien jede der vier Zellen (oder auch nur einige derselben) nochmals getheilt ist, und so werden diese Ringe sieben- oder achtzellig. Damit steht im Einklang, dass diese letzteren Arten sehr grosse Vorhöfe besitzen.

Der innere Porus ist bei *M. paleacea* und *Pr. commutata* stets eine enge, kreuzförmige Spalte (Fig. 7); oft fand ich auch bei *M. tabularis* einen engen innern Porus. Man vergleiche dieses Verhalten mit obiger Tabelle, und man überzeugt sich, dass es mit der grossen Häufigkeit der Poren zusammentrifft. Alle übrigen Marchantiaceen haben einen weiten, meist quadratischen innern Porus (Fig. 2*i*); der äussere ist immer weiter als der innere (Fig. 1 *e* und *i*).

Bei *M. chenopoda* und *geminata* fand ich die grössten, bei *Pr. commutata* die kleinsten Vorhöfe (Fig. 3 und 4).

Alle anderen Gattungen haben auf dem Laube nach einem andern Typus gebaute Porenumgebung, und zwar kann man an jeder fructificirenden Art der Gattungen *Reboulia, Fimbriaria, Duvalia, Grimaldia* und *Fegatella**) beide Typen studiren, den Vorhoftypus am Receptaculum und am Laube den anderen, mit welchem wir uns jetzt zu beschäftigen haben. *Fegatella conica*, die wohl überall leicht zu haben ist (s. Fig. 5 und 8), repräsentirt denselben sehr schön, man dürfte sich daher an diesem Lebermoose am günstigsten über den Gegenstand zu orientiren im Stande sein. Dieser zweite Typus der Schliesszellendifferenzirung ist dadurch charakterisirt, dass eine Theilung der Epidermiszellen parallel der Oberfläche nicht stattfindet. Gegen den Porus hin erhebt sich in den meisten Fällen die Epidermis kuppelartig, ihre Zellen werden im Bereiche der Kuppel allmählich kleiner und die grösste Dimension derselben kommt immer entschiedener in concentrische Kreise oder Polygone zu liegen (Fig. 8 und 9). Sowie man auf der Flächenansicht die Zellen immer kleiner werden sieht, je näher man dem Porus kommt, vermag man dies gleicherweise auch auf dem Querschnitte zu bemerken (Fig. 5), und zwar verliert sich der den Porus umgrenzende Zellring nach dem Lumen des ersteren in eine zarte Membran, die fast immer ganz augenfällig ist, ganz so, wie wir schon bei Betrachtung des äusseren Vorhofporus beim anderen Typus kennen lernten. Dieser Typus der Schliesszellenstructur erscheint so einfach, dass man kaum bedeutendere Modificationen vermuthen möchte, und dennoch ist man im Stande, die Gattungen mit Sicherheit nach dem Porenbau (unter Hinzunahme sonstiger Charaktere der Epidermis) zu unterscheiden. Zunächst schwankt schon die Dichtigkeit der Porenvertheilung innerhalb bedeutender Grenzen, wie folgende Tabelle, die ebenso wie jene für die Marchantien gewonnen wurde, lehrt:

---

*) Was *Fegatella* anlangt, wurde schon von Sadebeck in dem 1873 im bot. Verein der Provinz Brandenburg gehaltenen Vortrage auf dieses Verhalten aufmerksam gemacht.

Species:	Anzahl der im Gesichtsfelde sichtbaren Poren:
Oxymitra pyramidata	circa 50
Plagiochasma Aitonia und *italicum*	6—10
Grimaldia dichotoma	6—10
Sauteria alpina	5—9*)
Plagiochasma Rousselianum	4—6
Grimaldia barbifrons	3—6
Fimbriaria pilosa	3 oder 4
Duvalia rupestris	2—4
Fimbriaria Lindenbergiana, *Boryana* und *elegans*	2 oder 3
Targionia Michelii und *capensis*	
Lunularia vulgaris und *Reboulia hemisphaerica*	1 oder 2
Fegatella conica	1

(Schluss folgt.)

Notiz über Pflanzenwanderung.

Von

Dr. Pfuhl.

Vor etwa 30 Jahren kam um Posen (nach Ritschl's Flora 1850) nur eine Art *Xanthium*, und zwar *X. strumarium* vor, welche damals sehr gemein war. Seit der Zeit aber, und zwar muss es bald nach 1850 geschehen sein — wie Herbariumexemplare beweisen —, wanderte *X. italicum* ein und verdrängte fast ganz die erste Art. Nur noch an einzelnen Stellen hat jene sich erhalten, so namentlich in der Nähe von Gehöften. Auffallend ist dies besonders etwa 4 Kilometer nördlich von Posen, wo auf der einen Seite des sandigen, etwa 10 M. breiten Landweges Bauernhäuser stehen. Hier wuchert *X. strumarium* in vielen Hundert Exemplaren, auf der anderen, freien Seite nicht ein einziges, nur *X. italicum* massenhaft, welches wiederum gegenüber kaum oder nur sehr spärlich auftritt. Bastarde sind nicht selten und in Ritschl's Herbarium schon aus dem Jahre 1854 vorhanden. *X. spinosum* tauchte vor etwa 20 Jahren einmal in zwei Exemplaren auf, wurde jedoch von botanisirenden Schülern ausgerottet und ist, so weit bekannt, seitdem nicht wieder erschienen.

Posen, October 1879.

Sammlungen.

Das Herbarium Gaudin's, mit den Originalien zu dessen Flora Helvetica, ist durch Herrn W. Barbey von dem Museum zu Kew, wo es nach Gaudin's Tod hingelangte, auf dem Wege des Tausches erworben worden und ist jetzt in dem cantonalen Museum zu Lausanne aufgestellt.

Personalnachrichten.

Dr. H. F. Jonkman hat sich an der Universität Utrecht als Privatdocent der Morphologie und Systematik der Phanerogamen habilitirt.

*) Diese Zahl wurde an fruchtendem Laube von zwei verschiedenen Standorten und sterilem von einem dritten gewonnen; ich habe jedoch auch steriles Material von einem vierten Standorte untersucht, welches, sehr feucht und üppig gewachsen, abnorm grosszelliges Gewebe und dem entsprechend entfernter stehende Poren zeigte.

Am 16. Juli d. J. starb in dem Badeorte Merreküll in den baltischen Provinzen der Petersburger Akademiker Johann Friedrich von Brandt, geboren am 25. Mai 1802 zu Jüterbogk, Provinz Sachsen. Bevor derselbe in seine glänzende zoologische Laufbahn ganz eintrat, war er auf botanischem Gebiete thätig, wie seine Flora Berolinensis und seine Arbeiten über Medicinalpflanzen zeigen.

Am 13. Sept. d. J. starb in Raystead, Sussex, 70 Jahre alt, William W. Saunders, der Herausgeber des Refugium botanicum und der (1871-72 erschienenen) Mycological Illustrations. (Vergl. London Journal of Bot. 1879. p. 320.)

Neue Litteratur.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. 2. Sér. Vol. XVI. Lausanne 1879. 8°. — J. B. Schnetzler, Ueber *Chroolepus Iolithus*. — E. Renevier, Steinkohlenflora im Unter-Wallis. — J. B. Schnetzler, Essigmutter und Weinkahm. — Id., Tannin in *Vaucheria* und den Staminen von *Mahonia*.

Mémoires de la Société nat. des Sciences Nat. et Math. Cherbourg. T. XXI. — Paris et Cherbourg 1877-78. 8°. — A. Beketoff, Monstruosité de la Chicorée, *Cichorium Intybus* (mit 2 Tafeln). [Bot. Ztg. 1877. S. 600.] — Comte H. de Solms-Laubach, Note sur le *Janczewskia* (mit 1 Tafel). [Bot. Ztg. 1878. S. 447.] — A. Godron, Troisièmes mélanges de tératologie végétale. — E. Bescherelle, Note sur les Mousses du Paraguay récoltées par M. Balansa de 1874 à 77.

Anzeigen.

Soeben erschien (Preis 4 Mark, franco):

NYMAN Conspectus Florae Europ.

Fasc. II (p. 241—493) Pomaceae—Bicornes.

Berlin, N. W. Carlstr. 11. (54) **R. Friedländer & Sohn.**

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Vor Kurzem erschien:

Die

Angiospermen und die Gymnospermen

von

Dr. Eduard Strasburger,

Professor an der Universität Jena.

Mit 22 Tafeln.

Preis: 25 Mark.

(55)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 47.** 21. November 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: W. E. Alwin Voigt, Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Marchantiaceen. — Sammlungen. — Personalnachrichten. — Neue Litteratur. — Anzeige.

Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Marchantiaceen.

Von

W. E. Alwin Voigt.

Hierzu Tafel IX.

(Schluss.)

Beinah ganz genau in umgekehrtem Verhältnisse zu der Grösse dieser Zahlen steht die der Poren. Bei *Fegatella* sind die Athemporen so gross, dass man sie mit unbewaffnetem Auge leicht erkennt, bei *Plagiochasma Aitonia* hingegen können sie selbst bei Anwendung starker mikroskopischer Vergrösserung übersehen werden (vergleiche Fig. 5, 8 und 24). Die von *Oxymitra* sind zwar kaum grösser, fallen jedoch durch die charakteristische Ausstattung der Schliesszellen leicht in die Augen. Bei der nun folgenden Beschreibung des Schliesszellencomplexes der einzelnen Gattungen wird stets die Zahl der Schliesszellenringe mit angeführt; dies veranlasst mich, einige Worte zur Feststellung des Begriffes und der darauf gegründeten Methode der Zählung derselben vorauszuschicken. Unter »Schliesszellen« verstehe ich diejenigen Epidermiszellen, welche sich an der Bildung der Porenkuppel betheiligen und sich als solche immer durch geringere Grösse und abweichende Form — in einigen Fällen auch durch charakteristische Wandverdickungen — auszeichnen. Sie sind vom chlorophyllführenden Gewebe immer vollständig abgehoben. Man kann über ihre Abgrenzung nur auf Querschnitten volle Sicherheit und Klarheit erlangen und zwar indem man aus mehreren Zählungen das häufigere Vorkommen als den normalen Sachverhalt ermittelt. (Das Gebiet der Schliesszellen ist auf den Abbildungen von Querschnitten in den meisten Fällen durch *ss* markirt.) *Fegatella conica* hat die grössten Schliesszellenkuppeln mit entsprechendem Porus und sechs Schliesszellenringen, von denen jeder am öftesten achtzellig ist. Vielleicht stehen diese ausserordentlichen Dimensionen mit der bis jetzt einzig an *Fegatella* beobachteten Eigenthümlichkeit in Zusammenhang, dass die oberste Lage der chlorophyllführenden Zellen, so weit sie von der Schliesszellenkuppel überwölbt werden, in ein chlorophyllfreies, zartes Rostrum auslaufen. Ich habe die Entwickelungsgeschichte dieser merkwürdigen Zellen verfolgt. Auf einem nicht zu frühen Stadium sieht man das chlorophyllführende Gewebe noch aus völlig gleichartigen, rundlichen Zellen bestehen; die obersten im Gebiete der Athemhöhle zeichnen sich bald dadurch aus, dass keine Chlorophyllkörner an der dem Porus zugekehrten Wand haften. Später findet man diese Zellen cylindrisch gestreckt und lassen sie deutlich eine grüne untere und farblose obere Hälfte unterscheiden, welche sich allmählich zum Rostrum differenzirt, indem das tangentiale Wachsthum oben früher aufhört als unten (Fig. 14).

Weiter lehrt die Untersuchung der abgehobenen Epidermis, dass die Zellen der Porusumgebung leicht gebräunt sind und ihre kurzen Seiten sich gewöhnlich in acht Radien ordnen, die verlängert im Centrum des Porus zusammentreffen (Fig. 8).

Die Poren und Vorhöfe des Fruchtbodens sind kleiner, als ich bei anderen Formen gefunden habe.

Lunularia vulgaris: die Schliesszellenkuppel ist der von *Fegatella* noch am ehesten zu vergleichen, sie kommt ihr an Grösse und Prominenz nahe.

Die Zahl der Schliesszellenringe beträgt 4 oder 5, doch sind die Zellen zart, farblos und nicht in so regelrechte Felder wie bei *Fegatella* geordnet. Dem Fruchtboden fehlen, wie schon angeführt, Athmungsorgane (Fig. 12 und 13).

Reboulia hemisphaerica: während die Schliesszellen von *Fegatella* und *Lunularia*

einen kreisrunden Complex bilden, finden wir hier die entsprechenden Gebilde in der Richtung der Mittelrippe auf dem Laube*) elliptisch gestreckt, die constituirenden Zellen (in 3—5 concentrischen Polygonen) sind deutlich in 6—8 Radien geordnet, was noch dadurch schärfer hervortritt, dass die die Radien markirenden Zellwände verdickt sind (Fig. 9). Der Porus ist verhältnissmässig eng. Die Poren der Receptacula sind wenig kleiner als die des Laubes; die Vorhofbildung findet sich hier in ganz ungewöhnlicher Schönheit**) und Vollkommenheit; manche *Marchantia* hat ebenso weite, keine aber so tiefe Vorhöfe.

Nachträglich möge hier die Bemerkung Platz finden, dass der innere Vorhofporus nur bei *Marchantia* und *Preissia* mit grösseren, abweichend gestalteten Zellen umgeben ist, die Vorhöfe der Receptacula participiren nicht an dieser Eigenthümlichkeit, auch fand ich das Lumen der letzteren nie sphärisch, sondern mehr ovoidisch oder cylindrisch (Fig. 10 u. 16).

Der Schliesszellencomplex der Fimbriarien ist durchgängig kleiner als bei *Reboulia*. Wie bei letzterer verdickte Radien die concentrischen Polygone verketteten, so auch bei *Fimbriaria Lindenbergiana, marginata, Boryana* und *fragrans*, wenn auch bei diesen die Verdickung nicht so bedeutend ist (Fig. 18), auch erinnern sie an jene Gattung durch die verhältnissmässig gleiche Prominenz und Längsstreckung der Complexe.

Die Vorhöfe auf den Receptaculis sind bedeutend kleiner als bei *Reboulia*, doch erscheint der äussere Porus ebenso gross als die Laubporen. Auf dem Fruchtboden von *Fimbriaria fragrans* beobachtet man sehr dicht stehende, mit unbewaffnetem Auge erkennbare Papillen; jede derselben überdacht eine Athemhöhle, ist also im Höhepunkte — unter welchem sich ein Vorhof befindet — durchbrochen (Fig. 11, schemat.).

Während die Poren der bis jetzt genannten vier Arten *Fimbriaria* von drei concentrischen Schliesszellenreihen umgeben werden, finden wir deren bei *F. pilosa* nur eine oder zwei deutlich differenzirt; überhaupt ist bei dieser Art die Schliesszellendifferenzirung unbedeutend zu nennen, womit auch die ganz geringe

*) Die entsprechenden Apparate sind auf dem Receptaculum immer kreisrund.

**) Auf einem Thalluslappen dieser Art fand ich einen kugeligen, etwa wickenkorngrossen Körper mit grosszelligem Gewebe (jedenfalls ein abortirtes Receptaculum); auch dieser war mit den prachtvollsten Vorhöfen versehen.

Prominenz der Poren in Einklang steht. Ferner zeichnet sich dieses Lebermoos aus durch tiefe, geräumige Athemhöhlen, so dass man an der Epidermis ausser den Resten der die Athemhöhlen abgrenzenden Lamellen kein chlorophyllhaltiges Gewebe haften sieht. — Die untersuchten Targionien und Grimaldien sind durch weite Poren gekennzeichnet — dies gilt ganz besonders für die Targionien, wie Fig. 22 zeigt — mit nur zwei schwach differenzirten Schliesszellenringen, von denen der innerste sich als dünne, hyaline Membran präsentirt. In der Jugend prominiren sie auffälliger als im Alter, nach vollendeter Streckung der Gewebe (vergl. Fig. 21).

Die Poren der Grimaldien sind kleiner als die der Targionien und die von *Grimaldia dichotoma* wiederum merklich kleiner als die von *Gr. barbifrons* (vergl. die Tabelle S. 743).

Die Vorhöfe auf den Receptaculis von *Grimaldia* sind etwas grösser als die der Fimbriarien, sonst ohne wesentliche Abweichungen vom allgemeinen Verhalten. — *Duvalia rupestris* hat Poren, die den Eindruck einer Resorptionslücke der Epidermis machen, insofern sonstige Differenzirungen in der epidermoidalen Umgebung sie kaum als einen distinguirten Apparat hervortreten lassen. Von Schliesszellenringen im Sinne des früher gefundenen Sachverhaltes kann man nicht reden. Die den Porus umsäumenden Zellen sind kleiner und werden in der jenem zugekehrten Hälfte mehr und mehr membranös, weitere Auszeichnungen fehlen. Selbstverständlich ist, dass unter solchen Verhältnissen die Poren nicht über das Epidermisniveau prominiren. Die Schliesszellen der Receptacula sind nur insoweit schärfer gekennzeichnet, als es die Vorhofbildung mit sich bringen muss; die Vorhöfe selbst sind klein, fast wie bei *Fegatella*.

So weit ich die Gattung *Plagiochasma* kennen zu lernen vermochte, dürfte für die Artendiagnose der makroskopisch habituell sehr ähnlichen sterilen Pflanzen die mikroskopische Untersuchung der Athemapparate sehr förderlich sein. Höchst interessant sind vom vergleichend anatomischen Standpunkte die Poren von *Pl. Aitonia* und *italicum*; wir werden weiter unten darauf näher einzugehen haben und beschränken uns hier auf die nackte Beschreibung. Wie schon oben gesagt, hat *Pl. Aitonia* die kleinsten Poren. Die Schliesszellen unterscheiden sich von allen anderen Epidermiszellen zuweilen nur dadurch, dass diejenigen Zwischenwände, welche radiär

gegen den Porus convergiren, verdickt sind und dass sie sich schneidenartig verdünnen (Fig. 24 und 25); öfters sind jedoch von jenen Zellen die auf den Porus gerichteten Ecken durch eine Zellwand abgeschnitten und so zwei vierzellige Schliesszellenkreise erzeugt, doch sind bei dieser Art die innern Zellen oft so klein, dass ich sie anfangs vielfach übersehen hatte; fast immer sehr deutlich sind sie hingegen bei *Pl. italicum*, auch hat diese Species grössere Poren, jedoch sind bei ihr jene radiären Zwischenwandverdickungen kaum bemerkbar. *Pl. Rousselianum* weicht hiervon so weit ab, dass diese Art nach Flächenschnitten sofort von jenen zu unterscheiden ist. Abgesehen davon, dass alle Gewebe lockerer sind, ist hervorzuheben, dass die Poren weit grösser, fünf- oder sechseckig sind, deutlich prominiren und dass die Schliesszellen an den freien Rändern membranös werden, was bei der ersteren Species nicht der Fall ist. — Im Universitätsherbar fand ich eine vierte aber sterile Art unter dem Namen *Pl. elegans*; ich erwähne nur beiläufig, dass sie sich ebenfalls als mit sehr charakteristischen Athemporen ausgestattet erwies. Letztere waren noch etwas grösser als bei *Pl. Rousselianum*, fast so gross als bei den Fimbriarien und zudem mit sehr schön verdickten Schliesszellen versehen; das ganze Thallusgewebe erinnerte übrigens an *Pl. Aitonia* und *italicum*.

Sauteria alpina und *Oxymitra pyramidata* sollen zuletzt beschrieben werden; denn ihre Schliesszellen bieten dem Beschauer ein Bild, wie wir bei keiner anderen Marchantiacee fanden. Die radiären Zwischenwandverdickungen bei *Pl. Aitonia* kommen der Erscheinung, die ich jetzt zu kennzeichnen habe, am nächsten. Der leichteren Orientirung halber erinnere ich vorher daran, dass die innersten Schliesszellen ungefähr die Gestalt eines Keiles haben; an diesem sind zwei grosse freie Flächen zu unterscheiden, wovon eine nach aussen, die andere nach dem Innern der Athemhöhle gewandt ist; letztere will ich fortan kurz als »Bodenfläche« bezeichnen; die anderen drei Flächen der keilförmigen Zelle setzen diese letztere in Verbindung mit den benachbarten Epidermiszellen, ich will diese als »Contactflächen« bezeichnen. Die Schneide des Keils begrenzt den Porus. Innerhalb dieses Schneidentheils ist das Zelllumen durch Wandverdickung ausgefüllt — zuweilen ist dieser massive Theil durch eine Wand separirt, so dass dann jener Keil zweizellig ist —; diese Zellwandverdickungen setzen sich nun nach der Bodenfläche fort, insbesondere nach jener Gegend derselben, auf welcher die seitlichen Contactflächen aufsitzen. Diese dreieckigen Contactflächen sind also unten am stärksten verdickt und nach oben immer weniger und weniger (Fig. 19 und 20*d*). Die Verdickung dieser Radiärwände erstreckt sich zuweilen auch auf die nächst angrenzenden Epidermiszellen (*Oxymitra*).

Ist diese Ausstattung der Schliesszellen normal entwickelt, so bedingt sie durch auffallende Veränderung der Lichtbrechung ein interessantes und ganz sicheres mikroskopisches Kennzeichen der beiden in Rede stehenden Gattungen*). Die Zahl der Schliesszellen beträgt bei beiden 4–8, gewöhnlich 5 oder 6. Alte Poren prominiren wenig. *Oxymitra* unterscheidet sich von *Sauteria* durch kleinere und weit zahlreichere Poren (vergl. die Tabelle S. 743).

Ich habe die vollständige Beschreibung der fertigen Zustände den Resultaten meiner entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen vorangestellt, weil ich bei Darstellung der letzteren vielfach auf erstere Bezug nehmen muss.

Im Tageblatte der Leipziger Naturforscherversammlung vom Jahre 1872 finden wir folgende Angaben Leitgeb's über das früheste Stadium der Porenbildung:

Die Poren bilden sich an den Ecken von Zellen, welche nicht aus einer Mutterzelle hervorgegangen sind, sondern sogar verschiedenen Segmenten angehören können. Demnach entsprechen die Poren in ihrer Bildung gewöhnlichen Intercellularräumen.

Ich vermochte dies zu bestätigen an *Fegatella conica*, *Fimbr. Lindenbergiana*, *March. polymorpha* und *Lunularia vulgaris*, sowohl an den fortwachsenden Spitzen älterer Laubkörper als auch an Thallusanfängen durch Brutknospencultur gewonnen. Immerhin sieht man die ersten Anfänge der Poren ausgehen von einem Punkte, in welchem vier (seltener drei oder fünf) Ecken benachbarter Zellen zusammentreffen, so zwar, dass durch Lösung der von jenem Punkte ausstrahlenden Zwischenwände die Ecken sich heben und eine

*) Unter dem bei Reichenhall in Bayern von mir selbst gesammelten Material von *Sauteria alpina* fanden sich kleine, verkümmerte Exemplare, deren Schliesszellen das oben beschriebene Kennzeichen zuweilen nicht oder nur mangelhaft zeigten, während es auf kräftigen Exemplaren schön hervortrat.

meist kreuzförmige (d. i. vierstrahlige) Spalte entsteht. Diese die Spalte zwischen sich nehmenden Zellen will ich fortan »Urschliesszellen« und die Spalte selbst »Urspalte« nennen.

Vom Stadium der Urspalte ausgehend schlägt die weitere Schliesszellendifferenzirung einen doppelten Weg ein, je nachdem ein Vorhof gebildet wird oder nicht. Wir wollen zuvörderst den letzteren Fall untersuchen, wie er uns bei *Fegatella*, *Lunularia* und *Fimbriaria* vorliegt. Nennen wir wie bisher*) alle an der Bildung der kuppelartigen, vom Porus durchbrochenen Epidermisprominenz betheiligten Zellen »Schliesszellen«, so ist zunächst zu constatiren, dass bei *Fegatella* und *Lunularia* nur die zwei oder drei innersten Schliesszellenkreise den Urschliesszellen entstammen, die übrigen gehen durch fortgesetzte Theilungen aus den nächsten Nachbarzellen der Urschliesszellen hervor; dadurch wird die bedeutende Grösse ermöglicht, welche bei diesen Species die Schliesszellenkuppel erreicht.

Bei *Lunularia* fand ich weit von der Vegetationskante entfernt noch fast alle Porenanlagen mit ungetheilten Urschliesszellen; die zuerst auftretenden Wände sind radiäre (Fig. 8). Selten treten die vier radiären Halbirungswände in den Urschliesszellen gleichzeitig auf, eine oder deren zwei bleiben bisweilen ganz aus. Indem später jede dieser dreieckigen Hälften der Urschliesszellen durch eine folgende Wand in eine kleinere dreieckige und eine grössere trapezoidische Zelle zerlegt wird, erhält man die definitiven innern Schliesszellenkreise. Dieselben, namentlich der innerste, bleiben frühzeitig in der Entwickelung zurück, ihr Inhalt wird resorbirt, und durch diesen Process entsteht der membranöse Saum um den Porus.

Fimbriaria Lindenbergiana verhält sich anders als *Fegatella* und *Lunularia*, indem alle Schliesszellen den Urschliesszellen entstammen. Dieser Umstand würde a priori zu dem Schlusse berechtigen, dass der definitive Schliesszellencomplex von *Fimbriaria* nur klein sein müsste, nämlich seine Basis etwa so gross als diejenige Fläche, welche vier gemeine Epidermiszellen einnehmen; in der That bestätigt sich dies in auffallender Weise (Fig. 18), hingegen ist die Projectionsfläche der Schliesszellenkuppeln von *Fegatella* und *Lunularia* ein ansehnliches Vielfaches von der Fläche, welche vier Epidermiszellen inne haben (Fig. 8 und 13).

*) Vergl. S. 745.

Während mir junge Epidermis von *Lunularia* immer sehr viele*) Porenstadien mit noch ungetheilten Urschliesszellen zeigte, fand ich auf den zahlreichen ähnlichen Präparaten von ganz jungen Vegetationsspitzen bei *Fimbriaria* immer nur die ganz nahe der Scheitelkante gelegenen Poren in so frühem Stadium; die radiären, die Urschliesszellen in dreieckige Hälften zerlegenden Wände treten hier sehr rasch auf; dieses zweite Stadium fand ich immer ungleich häufiger als das primitive. Sehr oft wird eine der Urschliesszellen nicht durch die radiäre Theilung weiter geführt, daher sind die definitiven Schliesszellenpolygone fast ebenso oft sieben- als achtzellig. Entfernt man sich weiter von der Scheitelkante, so sieht man nach und nach die beiden Wände in jeder der dreieckigen Urschliesszellenhälften auftreten, welche die Vielecksseiten repräsentiren, während durch Verdickung der acht (sieben) ursprünglichen Radiärwände die scharf markirten Eckenradien entstehen. Offenbar verdanken bei dieser Art die Schliesszellencomplexe die schöne, oft mathematisch genaue concentrisch-polygonale Regelmässigkeit dem Umstande, dass sie ausschliesslich aus den Urschliesszellen hervorgehen. Die Entstehung des membranösen Saumes um den Porus erfolgt ganz wie bei *Fegatella* und *Lunularia*, beginnt auch so früh wie dort; man sieht ihn bereits hervortreten, nachdem die Radiärtheilungen abgeschlossen sind. Dass die Prominenz der Schliesszellenkuppeln durch vorwiegende Förderung des tangentialen Wachsthums bedingt wird, ist wohl selbstverständlich. Die Grösse des Porus hängt ab von dem Grade des Zurückweichens des innern Schliesszellenkreises durch theilweise (bei grossen Poren völlige) Resorption seiner Zellen.

Bevor wir zur Entwickelungsgeschichte des Vorhofes übergehen, sollen einige Notizen über die der Athemhöhlen Platz finden. Wir müssen dabei darauf zurück verweisen, dass hinsichtlich der Structur der chlorophyllhaltigen Gewebepartie zwei Typen unterschieden werden konnten. Der eine ist charakterisirt durch reihige Auflösung dieses Gewebes und meist scharfe Differenzirung von verticalen Lamellen zur Abgrenzung geschlossener Athemhöh-

*) Auf einem quadratischen Stück von ca. 2 Quadratmillimeter Flächeninhalt zählte ich deren ungefähr 50. Ich erkläre mir diese Verzögerung damit, dass erst die Differenzirungen in den Nachbarzellen abgewartet werden müssen.

len, der andere durch schwammige, lockere Structur; jener findet sich bei *Fegatella*, dieser bei *Fimbriaria*.

Sehr nahe hinter der Scheitelkante beginnt die Abhebung der Epidermis, und der zweite der Spalträume zeigt deutlich die Differenzirung der Kammerwände.

Anders bei *Fimbriaria*; auch hier finden sich die ersten Intercellularräume zwischen Epidermis und grüner Schicht fast unmittelbar hinter der Vegetationskante, aber nicht von so regelmässiger Abgrenzung und ohne gesetzmässige Grössenfolge; grosse Lücken wechseln mit kleinen und zwischen ihnen liegen bald grosse, bald kleine Partien chlorophyllführenden Gewebes, welches noch an der Epidermis haftet.

Dass auch die Entwickelung des Vorhofes mit dem Urspaltenstadium anfängt, beobachtete ich an Brutknospenculturen; dieses Stadium geht aber sehr rasch in das nächste über, man findet daher an ein und demselben Präparate nur wenige Poren im ersten Stadium. Dass dasselbe überschritten sei, kennzeichnet sich an Epidermispräparaten dadurch, dass die Urschliesszellen ein eigenthümliches optisches Verhalten zeigen. Zu dieser Zeit ist der centrale Theil der Urspalte erweitert und stellt sich, wenn man ältere Thallusanlagen ohne weitere Präparation unter das Mikroskop bringt, als Grübchen dar; dieses zweite Stadium ist es, welches Mirbel als das erste angesehen hat und durch Schwinden einer centralen Zelle zu erklären suchte.

Um das weitere Schicksal der Urschliesszellen zu verfolgen, muss man Querschnitte aus lebhaft vegetirenden Thallusspitzen anfertigen. Diese lehren Folgendes:

Die Urschliesszellen wachsen vorwiegend in zur Oberfläche verticaler Richtung, so dass sie gar bald eine Röhre mit anfangs ziemlich engem Lumen repräsentiren, welches letztere später sich zu dem des Vorhofes erweitert. Sehr früh tritt eine Wand auf, welche sich beinah ganz genau in der Mitte der Nachbarzellwände inserirt und der junge Vorhof besteht nun aus zwei Zelletagen (Fig. 6). Die nächst älteren Vorhöfe zeigen ein sehr intensives Wachsthum des unteren Zellringes, besonders wölben sich die dem Innern der Athemhöhle zugekehrten Wände hervor und geben also schon frühzeitig den innern Porusgrenzzellen ihre charakteristische Form und Grösse; löst man daher junge Epidermis und betrachtet sie von der Kehrseite, so bekommt man jetzt schon annähernd das Bild von der Umgebung des innern Porus, wie es sich im definitiven Zustande darbietet, nur dass sich der Porus selbst später, bei der letzten Zellstreckung, mehr erweitert. Ist die Differenzirung der innern Poruszellen hervorgetreten, so werden letztere durch eine Querwand abgegrenzt, und der untere der beiden primitiven Vorhofringe ist nun in zwei zerlegt. Sehr bald darauf erfährt auch der obere ein gleiches Schicksal.

Das Auftreten der letzten (vierten) Wand, nach welchem (für *M. polymorpha*) der Vorhof in seine definitiven fünf Zelletagen zerlegt ist, erfolgt erst während der letzten Gewebestreckung, durch welche letztere auch der Vorhof sein sphärisches Lumen erhält. Denselben Sachverhalt beobachtete ich auch am männlichen Receptaculum derselben Pflanze. Je nachdem die Schliesszellen des innern Porus ihr Wachsthum früher oder später sistiren, wird dieser selbst weit, mehr quadratisch (*M. polymorpha*) oder eng, kreuzförmig (*Preissia*).

Da der Vorhofäquator bei manchen exotischen Marchantiaceen (z. B. *M. geminata*) eine grössere Fläche umringt als vier Epidermiszellen zukommt, so könnte man zu der Annahme geneigt sein, dass diese Vorhöfe nicht nur aus den vier Urschliesszellen hervorgegangen sein möchten; allein die genauere Prüfung ergibt, dass bei diesen Arten die dem Vorhofe unmittelbar benachbarten Epidermiszellen weit kleiner sind als die übrigen, und es erscheint nahe gelegt, dass der Raum für diese Vorhöfe durch geringere Grössenentfaltung der Nachbarzellen gewonnen wurde.

Dem aufmerksamen Leser muss aufgefallen sein, dass eine reiche Menge von Anknüpfungspunkten vorhanden ist, welche es gestatten, den vergleichend anatomischen Befund meiner Untersuchungen dem entwickelungsgeschichtlichen zu parallelisiren. Fast zu jedem Entwickelungsstadium der hochentwickelten Athemapparate von *Lunularia* lässt sich ein Analogon finden unter den fertigen Zuständen anderer Marchantiaceengenera; die einfacher gebauten Schliesszellencomplexe der Plagiochasmen, von *Oxymitra*, *Sauteria* etc. können aufgefasst werden als conservirte Entwickelungsstadien derselben Organe von *Lunularia*, *Fegatella* etc.

In den Poren von *Pl. Aitonia* müssen wir jenes erste Porenentwickelungsstadium, welches wir als das Urspaltenstadium bezeichneten, wieder erkennen; denn vergleichen

wir Fig. 24*p* mit Fig. 26*p*, so finden wir nur den Unterschied, dass bei *Pl. Aitonia* die Strahlen der Urspalte gegen den etwas erweiterten centralen Theil der letzteren zurücktreten, in ihm aufgehen; der enge Porus wurde erhalten durch eine unbedeutende Wachsthumsverringerung der betreffenden Urschliesszellenecken.

Indessen sahen wir schon (S. 749), dass öfters bei *Pl. Aitonia* und fast ausnahmslos bei *Pl. italicum* die Schliesszellendifferenzirung einen Schritt weiter geht, indem die Porusecken der Urschliesszellen durch eine Zellwand abgeschnitten werden; diese Segmente sind alsdann die definitiven unmittelbaren Schliesszellen.

Auch die Schliesszellendifferenzirung bei *Sauteria alpina* und *Oxymitra pyramidata* hat zuweilen ausser den letztbezeichneten keine weiteren Theilungen der Urschliesszellen aufzuweisen. Indem wir von diesen einfachsten allmählich zu den differenzirteren Gebilden emporsteigen, finden wir ebenfalls die erste Complicationsstufe im Schliesszellencomplexe durch radiäre Theilung der Urschliesszellen repräsentirt. Die Athemporen von *Sauteria alpina*, *Oxymitra pyramidata* und *Pl. Rousselianum* — resp. ihre Schliesszellendifferenzirungen — sind auf dem zweiten Porenentwickelungsstadium der *Fimbriaria Lindenbergiana* stehen geblieben. Dass wir bei diesen Arten am häufigsten nur sechs Schliesszellen finden, ist jedenfalls nur eine Folge davon, dass theils nur drei Urschliesszellen vorhanden sind (ein Fall, welcher auch bei *Lunularia* nicht selten ist), theils in einigen der vier Urschliesszellen die radiäre Theilung ausbleibt. Die Schliesszellencomplexe von *Targionia* und *Grimaldia* dürfen schwerlich als auf niederer Entwickelungsstufe stehen geblieben angesehen werden, trotzdem, dass nur ein oder zwei Schliesszellenkreise unterschieden werden können; die grossen Poren mit ihrem breiten Hautsaume deuten auf tiefgreifende Resorptionserscheinungen, welche den entwickelungsgeschichtlichen Gang bedeutend verwischt haben dürften.

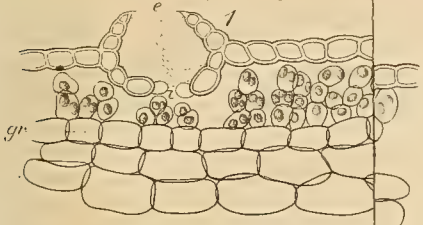
Aus diesem Ergebniss unserer vergleichend-anatomischen Untersuchung der Athemporen erhält die Annahme, dass die an oben genannten vier Species verfolgte Entwickelungsgeschichte der Poren für alle Marchantiaceen*) gültig sei, eine kräftige Stütze.

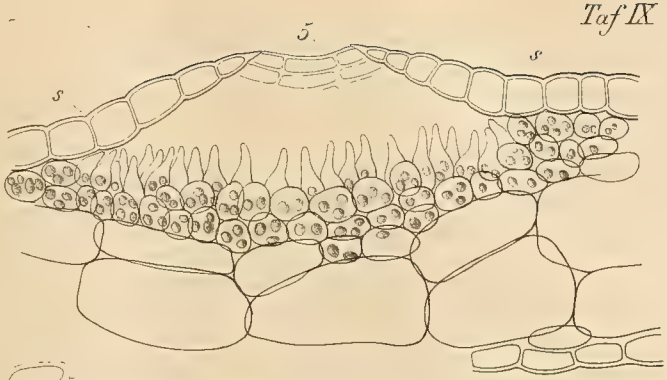
*) Sehr lehrreich ist auch das Verhalten von *Riccia*. Die Ricciaceen haben wie die Marchantiaceen eine Epidermis mit intercellularen Durchbrechungen, nur findet oft eine Differenzirung von Schliesszellen nicht statt. Die Oeffnungen sind ausserdem sehr klein, können nur sicher erkannt werden, wenn die Epidermis sorgfältig abgelöst und das Präparat von der anhaftenden Luft befreit wird, und es ist wohl erklärlich, dass sie vielfach übersehen wurden. Ausser *Oxymitra* untersuchte ich mehrere Riccien und *Corsinia marchantioides* Raddi. Bei *Riccia glauca* fand ich an üppigen Rasen ausserordentlich zahlreiche, aber auch sehr kleine Intercellularöffnungen, die sich ins Innere des Gewebes als prismatische Gänge etwa drei oder vier Zellschichten tief vertical, unverzweigt fortsetzten. Material von trockenen Localitäten mit ganz schmalen, linealen Lacinien zeigte weniger aber grössere Poren mit vier deutlich differenzirten Schliesszellen, ähnlich wie bei *Corsinia marchantioides*.

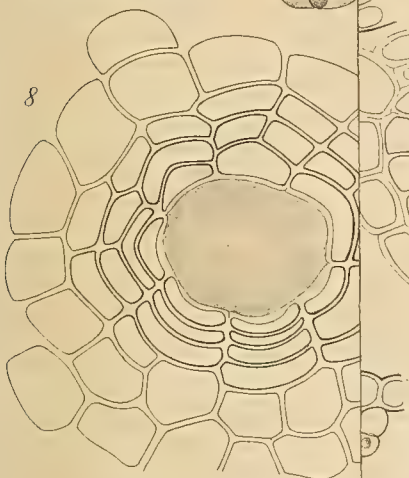
NB. Diese meine Angaben finden Bestätigung durch eine Bemerkung von Leitgeb (Nostoccolonien etc. Sitzber. d. k. k. Akademie d. Wiss. zu Wien), welche ich erst nach Abschluss dieser Arbeit kennen lernte.

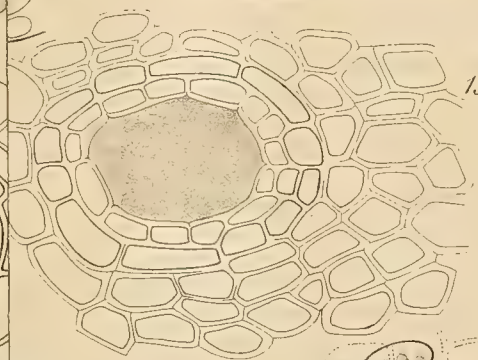
Ich glaube, dass meine Arbeit Anregung geben kann, die mikroskopischen Eigenthümlichkeiten des sterilen Marchantiaceenthallus, insbesondere seiner Epidermis mit den Athmungsorganen, der Systematik dienstbar zu machen. Letztere hat es als ihre Aufgabe anzusehen, durch analytische Tabellen eine rasche Orientirung zu ermöglichen. Es existiren Tabellen über die Marchantiaceen, aber diese halten sich an fruchtendes Material, ja erfordern sogar, dass man eine Anzahl gewisser Fructificationsstufen vergleichen kann, und hat man diese nicht, fischt man im Trüben. Derartige Tabellen sind also nur in seltenen Fällen das erwünschte Auskunftsmittel; hat man nur steriles Material, so ist man rathlos oder kann doch nur durch höchst zeitraubende Umwege Gewissheit erlangen. Es wäre also recht erwünscht, die sich bietende Aushilfe zu ergreifen. Ich will hiermit den Anfang machen, indem ich eine analytische Tabelle über die deutschen Gattungen der Marchantiaceen folgen lasse, die sich in erster Linie auf den mikroskopischen Thallusbau stützen und die Möglichkeit bieten soll, auch steriles Material mit Sicherheit*) zu bestimmen. Machen sich vergleichende Maassangaben nöthig, so

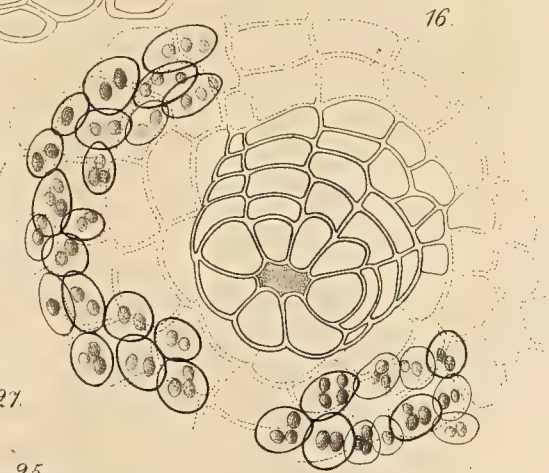
*) Bei Nachuntersuchungen, ganz besonders aber bei Benutzung des Schliesszellencomplexes zur Unterscheidung der Gattungen und Arten muss man Präparate aus der Mitte des Thallus anfertigen; auch ist zu bedenken, dass die ältesten Poren am meisten verstaubt, wohl auch ihre innern Schliesszellen zum Theil in Verwitterung begriffen sind, also die Epidermis etwa 5 Mm. von der vorderen Randbucht entfernt das günstigste Beobachtungsmaterial bieten wird. Die Epidermis lässt sich nicht wie bei vielen höheren Pflanzen einfach abziehen, sondern muss mit dem Messer abgehoben werden.

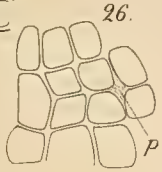


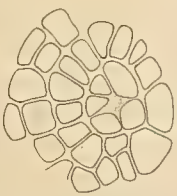


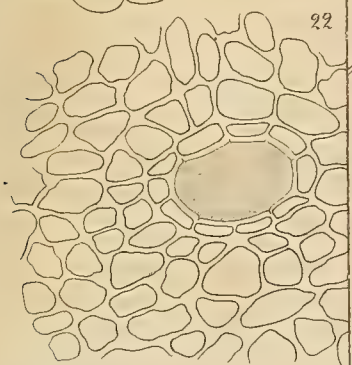


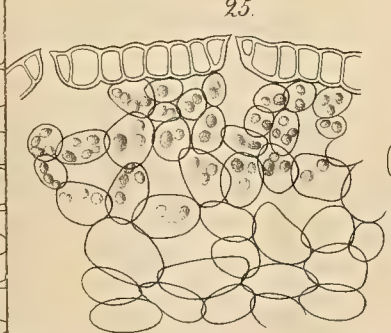


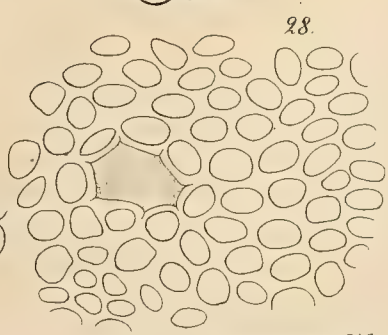








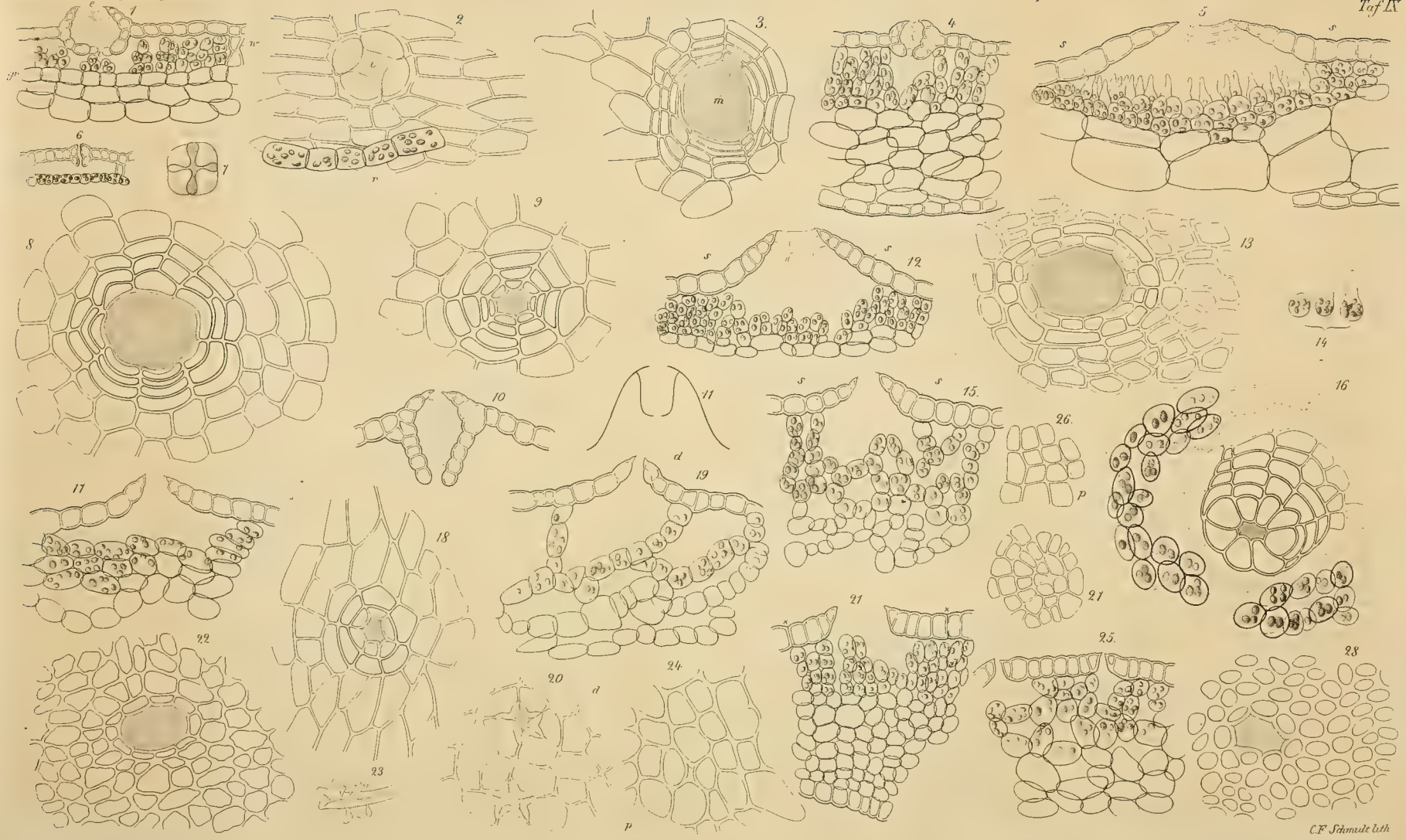




C.F. Schmidt lith

Alwin Vogt del

Taf IX



Alwin Vogt del

C.F. Schmidt lith

stütze ich mich auf *M. polymorpha*, die doch wohl Jeder, der Marchantiaceen bestimmt, kennen wird oder doch leicht zur Vergleichung heranzuziehen im Stande sein dürfte.

- Die Schliesszellen bilden einen Vorhof zur Athemhöhle
  - Der Vorhof besteht aus fünf Zellringen, der innere Porus ist weit, meist quadratisch. — *Marchantia* (*polymorpha*).
  - Vorhof aus vier Zellringen, der innere Porus ist eine lange kreuzförmige Spalte. — *Preissia* (*commutata*).
- Ohne einen solchen Vorhof.
  - Obere Schicht der grünen Zellen in der Athemhöhle mit chlorophyllfreiem, glashellem Rostrum. — *Fegatella* (*conica*).
  - Ohne dieses Merkmal.
    - Schliesszellen scharf differenzirt, in einen oder mehr concentrische Kreise oder Polygone geordnet
      - Augenfällig drei oder mehr Schliesszellenkreise
        - Epidermiszellwand angulär verdickt, drei oder vier meist sieben- bis achtzellige, mehr oder weniger längsgestreckte Polygone von Schliesszellen, deren Complexe mit markirten Eckenradien und bedeutend umfänglicher als bei *M. polym.* — *Reboulia* (*hemisphaerica*).
        - Epidermiszellwand nicht oder rings verdickt
          - Drei regelmässige Schliesszellenpolygone (mit sieben oder acht Eckenradien), Complex etwa so gross wie bei *M. polym.* (NB. *F. pilosa* hat nur zwei, oft undeutliche Schliesszellenpolygone). — *Fimbriaria*.
          - Vier Schliesszellenringe, Kuppel derselben meist doppelt so umfänglich als bei *M. polym.* — *Lunularia* (*vulgaris*).
      - Einer oder zwei derselben
        - Epidermiszellwand, mit Ausnahme der Schliesszellen, rings oder angulär verdickt
          - Epidermiszellwand angulär verdickt, Poren grösser als die von *M. polym.* — *Targionia* (*Michelii*).
          - Epidermiszellwand rings verdickt, Poren so gross oder kleiner als die von *M. polym.* — *Grimaldia* (*barbifrons*).
        - Epidermiszellwand — mit Ausnahme der Schliesszellen — nicht verdickt, Porusumgebung hell. — *Sauteria* (*alpina*).
    - Ohne scharf differenzirten Schliesszellenring (die Poren erscheinen nur als Resorptionsdurchbrüche der Epidermis), weite Athemhöhlen, von Lamellen lockeren, grünen Gewebes umschlossen. — *Duvalia* (*rupestris*).

Erklärung der Abbildungen auf Taf. IX.

Fast alle Figuren wurden mit dem Zeichenprisma bei der S. 740 angegebenen Vergrösserung gezeichnet; stärker vergrössert sind nur Fig. 6, 26 und 27.

Nachträglich wurden der Raumersparniss halber alle Querschnitte — Fig. 1, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 17, 19, 21 und 25 — auf $^2/_3$ lin. der Grösse der Originalzeichnungen reducirt.

Ohne Anwendung des Zeichenprisma wurden die Figuren 6, 7, 14 und 26 gezeichnet.

Fig. 1. Querschnitt aus dem Laube von *Marchantia polymorpha*. *e* äusserer, *i* innerer Vorhofporus, *gr* Grenzschicht, *w* Kammerwand.

NB. Diese Buchstaben haben auch für alle anderen Figuren dieselbe Bedeutung.

Fig. 2. Abgelöste Epidermis von der Kehrseite, *r* Insertionsreste der Kammerwände (von derselben Species).

Fig. 3. Epidermis von *Marchantia geminata*; *m* membranöser Saum um den äusseren Porus.

Fig. 4. Querschnitt aus dem Laube von *Preissia commutata*.

Fig. 5. Querschnitt aus dem Laube von *Fegatella conica*; in allen Figuren bezeichnet *ss* die Grenzen des Schliesszellengebietes.

Fig. 6. Ein sehr frühes Entwickelungsstadium des Vorhofes, die Urschliesszellen erst in zwei Stockwerken.

Fig. 7. Schliesszellen des innern Porus, letzteren zu einer kreuzförmigen Spalte verengend von *Marchantia paleacea* und *Preissia commutata*.

Fig. 8. Epidermisfragment mit einer Athempore von *Fegatella conica*.

Fig. 9. Epidermis mit einer Athempore vom weiblichen Receptaculum der *Reboulia hemisphaerica*.

Fig. 10. Dasselbe Präparat im Querschnitt.

Fig. 11. Schema einer Papille vom weiblichen Receptaculum der *Grimaldia fragrans*, an der Spitze mit Vorhof.

Fig. 12. Querschnitt aus dem Laube von *Lunularia vulgaris*.

Fig. 13. Epidermis derselben Art (südeuropäische Form, daher die stark verdickten Epidermiszellwände), mit einer Athempore.

Fig. 14. Entwickelungsstadien jener geschnäbelten Zellen, welche im Bereich der Athemhöhle von *Fegatella* die oberste Schicht des chlorophyllführenden Gewebes bilden.

Fig. 15. Querschnitt des Laubes von *Reboulia hemisphaerica*.

Fig. 16. Der ins Innere der Athemhöhle ragende Theil eines Vorhofes vom weiblichen Receptaculum derselben Art und ein Theil des benachbarten chlorophyllführenden Gewebes; die unter der Einstellungsebene liegende Epidermis ist durch punktirte Linien angedeutet.

Fig. 17. Querschnitt aus dem Laube von *Fimbriaria Lindenbergiana*.

Fig. 18. Epidermis derselben Art.

Fig. 19. Querschnitt des Laubes von *Stuteria alpina*, *d* die bodenständige Verdickung der Schliesszellen.

Fig. 20. Epidermis derselben Species von fertilem Material. Die Verdickung der Schliesszellenbodenfläche (Fig. 19 *d*) erscheint hier als heller Hof um den Porus.

Fig. 21. Querschnitt durch eine Athempore von *Targionia Michelii*, bei $\times$ sind anguläre Wandverdickungen getroffen.

Fig. 22. Epidermispräparat derselben Art.

Fig. 23. Ein Thalluslappen von *Grimaldia fragrans* mit abnormen Sprossungen, von der Unterseite gesehen (natürliche Grösse).

Fig. 24. Epidermis von *Plagiochasma Aitonia*.

Fig. 25. Querschnitt des Laubes derselben Species.

Fig. 26 und 27. Früheste Entwickelungsstadien der Athemporen und ihrer Schliesszellen von *Lunularia vulgaris*.

Fig. 28. Epidermis von *Grimaldia barbifrons*.

Sammlungen.

Dr. K. Keck in Aistersheim, Ober-Oesterreich, zeigt an die Herausgabe der Flora von Guatemala in gut präparirten, von Herrn von Türckheim in Coban gesammelten Exsiccaten. Die Bestimmung der Pflanzen hat Herr F. Kurtz in Berlin übernommen. Die Namen werden im Frühjahr 1880 bekannt gemacht. Die erste Lieferung wird beiläufig 120 phanerogame Arten enthalten. Preis der Centurie 32 Mark.

Personalnachrichten.

Professor P. Ascherson hat Ende October eine neue Reise nach Aegypten angetreten, um seine floristischen Studien über dieses Land zum Abschluss zu bringen. Mitte Februar gedenkt derselbe nach Berlin zurückzukehren.

Der von den Beiträgen für das Alexander Braun-Denkmal zu Berlin verbliebene Restbestand von 45,96 Mark ist von dem Comité dem Unterstützungsfonds für Hinterbliebene deutscher Naturforscher an der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie überwiesen worden.

Neue Litteratur.

The Journal of botany british and foreign, ed. by H. Trimen and S. L. M. Moore. **Nr. 201. Sept. 1879.** — Jenman, Second supplement to the Jamaican Ferns etc. — Barrington, The plants of Tory Island, County Donegal. — S. L. M. Moore, Mimicry of Seeds and fruits, and the functions of Seminal appendages. — Hemsley, On a two-flowered perigynium of *Carex intumescens* and the differences between this species and *C. Grayi*. — Moçino and Sesse's collection of Mexican plants. — Proceedings of the Linnean Soc. London. — **October 1879.** — Trimen, *Potamogeton Zizii*. — Baker, On a collection of ferns from Fiji Islands. — Hance, *Aristolochia mollissima*, nov. spec. — Baker, Four new ferns. — Hance, A note on *Borago*. — Spruce, *Hypnum salebrosum*. — Howse, Fungi of Kent (Fortsetzung vergl. oben S. 599).

Journal of the Linnean Society of London. Nr. 102. Aug. 1879. — Miers, On some S. American genera of uncertain position etc. — Masters, On the occurrence of a Restiaceous plants in Cochin China. — Bailey, On *Carpesium cernuum* indigenous to Queensland. — T. M. Fries, Lichens collected during the English Polar Expedition, 1875-76. — Miers, Note on *Moquilea*. — Baker und Moore, Contrib. to flora of N. China. — Crombie, Australian Lichens in Herb. Rob. Brown. — Phillips, *Helvella californica*. — Clarke, Ferns of N. India.

Nederlandsch kruidkundig Archief. 2. Ser. 3. Deel. 2. Stuk. Nijmegen 1879. 104 S. 8°. — M. van der Sande Lacoste, Uebersicht niederl. Moose. — Kok Ankersmit, Namenliste der Flora von Apeldoorn. — Oudemans, Zuwachs der niederl. Phanerogamenflora. — Id., Zuwachs der Flora Mycologica und Algologica (s. oben S. 488). — Jonkman, Keimung von *Kaulfussia aesculifolia*. — Treub, Ueber die Färbungen des Zellkerns.

La Belgique horticole, réd. par Ed. Morren. **Juin-Sept. 1879.** Vergl. oben, S. 485: de Vos, Enumeration etc. (Schluss). — *Bollea caelestis*, *Tillandsia tricolor*, *Abutilon Darwini* var., *Canistrum eburneum*, *Rosa* var. mit color. Abbildungen. — Reisen von Gustav Wallis. (Aus der Gartenflora.)

Biologia Centrali-Americana. Edited by F. D. Godman and Osbert Salvin. Laut Prospect soll unter diesem Titel ein Werk in Quart erscheinen über Zoologie und Botanik des centralen Amerika, von Mexico bis südwärts zum Isthmus von Darien. Botanik und Zoologie werden je separat erscheinen und verkauft werden, jene, herausgegeben von W. B. Hemsley, in etwa 20 Lieferungen à 96 Seiten und etwa 6 Tafeln, à 12 sh. 6 d. Subscriptionspreis. Näheres durch die Buchhandlung Dulau & Co. London, Soho Square.

Anzeige.

Im Selbstverlage des Unterzeichneten sind erschienen:

Mykologische (mikroskopische) Präparate.

Serie I. Uredineen, Ustilagineen, Peronosporeen. Serie II. Ascomyceten. Serie III. Pycniden, Spermogonien und conidientragende Stromata, sowie Mucorineen. Serie IV. Conidientragende Fruchthyphen (Hyphomyceten und Coniomyceten), Hefeformen und Bacterien (letztere tingirt). Wird fortgesetzt.

Jede Serie enthält 20 höchst sauber und haltbar hergestellte Präparate in festem Carton u. kostet 20 Mark.

Dr. O. E. R. Zimmermann.

Chemnitz in Sachsen. (56)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 48.** 28. November 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: A. de Bary, Aecidium abietinum. — Sammlungen. — Personalnachrichten. — Neue Litteratur. — Anzeige.

Aecidium abietinum.

Von

A. de Bary.

Hierzu Tafel X.

I.

Wenn man in den Alpen während des Hoch- und Spätsommers in bestimmte Höhenlagen kommt, so findet man die Fichte (*Abies excelsa* DC. fl. fr.) fast überall befallen von einer Pilzform, welche als *Aecidium abietinum* oder *Peridermium abietinum* beschrieben ist*). An den heurigen Trieben, und immer nur diesen, brechen aus den Seitenflächen der stumpf vierkantigen Blätter Aecidium-Sporenfrüchte hervor in Form von cylindrischen oder meist plattgedrückten Röhrchen, welche mehr als 1 Mm. hoch über die Blattfläche vortreten können und blass ziegelroth gefärbt sind. Wie Reess beschrieben hat, ist ihr Bau der für Aecidiumfrüchte bekannte. Ihre Peridie, Pseudoperidie oder Hülle ist anfangs ringsum geschlossen; später reisst sie an dem stumpfen Scheitel unregelmässig ein und wird von diesem aus in basipetaler Richtung der Länge nach ebenfalls unregelmässig zerspalten; man sieht nun, dass sie für sich farblos ist und dass die Ziegelfarbe von den jetzt verstäubenden Sporen herrührt. Zwischen und neben den Aecidienfrüchten stehen, in unregelmässiger Vertheilung, Spermogonien. Dieselben sind annähernd kugelig, dem Blatt grösstentheils eingesenkt, mit enger, etwas nach aussen vorgewölbter Mündung, welche der bei den meisten Uredineen vorhandenen hervorragenden spitzen Paraphysen entbehrt. Sie haben im Uebrigen den bei den Uredineen gewöhnlichen Bau**) und bilden kleine ellipsoidische Spermatien, welche, in zähe Gallerte gehüllt, aus der Mündung hervortreten. Zur Zeit der Ausbildung der Sporenfrüchte sind die Spermogonien vertrocknet und erscheinen dem blossen Auge als braune Punkte auf der Blattfläche, meist überragt von einem ebenfalls braunen, aus vertrockneten, durch die Gallerte fest verklebten Spermatien bestehenden Spitzchen. Zur Zeit ihrer Entwickelungshöhe, welche dem Auftreten der Sporenfrüchte vorhergeht, sind sie blass rothgelb.

So weit ein Blatt Sporenfrüchte und Spermogonien trägt, ist seine Oberfläche selbst immer blass röthlichgelb und zwar erstreckt sich diese Färbung jedesmal rings um den ganzen Umfang des Blattstückes, an welchem die Pilzfrüchte vortreten. Die auf diese Art gefärbten und pilztragenden Querzonen sind je nach Einzelfällen von sehr ungleicher Höhe und Anordnung; das eine Mal, bei stark befallenen Blättern, fast über die ganze Länge dieser sich erstreckend, andere Male nur Querbinden bildend, an beliebigen Stellen des sonst völlig gesunden normal grünen Blattes. In einer solchen Zone treten die Aecidien entweder nur auf einer oder auf mehr als einer der vier Flächen auf; sie sind, wenn zu mehreren vorhanden, auf jeder derselben in eine Längsreihe gestellt.

Die in Rede stehende Erscheinung betrifft theils einzelstehende Fichten, zumal jene kleinen Bäumchen, welche, zwischen Felsen und Gesträuch zerstreut, über die Grenzen des zusammenhängenden Waldbestandes hinaufsteigen; theils erstreckt sie sich über grössere hochwüchsige Bestände, für welche sie auch in der forstlichen Litteratur als schädlich beschrieben wird*). Sie kann sich über den ganzen Baum ausdehnen, kaum einen Jahrestrieb, kaum ein Paar heurige Blätter dieses freilassend, oder, in jeder erdenklichen Abstu-

*) Reess, Die Rostpilze der deutschen Coniferen. Halle 1869.

**) Vergl. Morphologie und Physiologie der Pilze etc. S. 168.

*) Vergl. Just's Jahresbericht für 1876. S. 1210.

fung nur einzelne Triebe, selbst nur ganz vereinzelte Blätter befallen. Oft ist ein Bestand auf weite Strecken wie mit dem Pilze überschüttet, so dass das rothgelbe Colorit des Waldes geradezu das Aussehen der Landschaft beeinflusst; geht man dann von solchem Orte aus weiter, zumal thalwärts, so tritt die Erscheinung mehr und mehr zurück, man erhält den Eindruck, als sei der Pilz von jenem Orte her ausgestreut worden. Andere Male trifft man den Pilz aber auch nur ganz vereinzelt im Walde, ohne Zusammenhang mit einem Orte dichter Bedeckung.

Man kann durchschnittlich angeben, dass die Erscheinung von ungefähr 1000 Meter Meereshöhe an häufig zu werden beginnt und die Fichte bis zu ihren obersten Verbreitungsgrenzen begleitet. So fällt sie, um nur einige vielbesuchte Orte beispielsweise zu nennen, beim Aufsteig zur Schinigen Platte im Berner Oberland erst bei der Schöneck (ca. 1000 M.) in die Augen; im Schächenthal bei Altdorf, Canton Uri, wird sie erst gegen das Dörfchen Aesch (1200 M.) hin häufig; am Nordende des Achensees in Tirol (bei der Scholastica) fällt sie schon nahe bei dem etwa 930 M. hoch gelegenen Seeufer auf. Dass sie hier und da tiefer hinabsteigt, soll nicht geläugnet werden und wird nachher seine eventuelle Erklärung finden.

Die Häufigkeit der Begegnung legte mir oft die Frage nach der Herkunft und der Lebensgeschichte des Fichtenäcidiums nahe, und diese Frage erhielt ein erhöhtes Interesse durch die Thatsache, dass dieses Aecidium fehlt nicht nur in den tieferen Lagen der Alpen selbst und der angrenzenden Vorberge, sondern auch auf den über 1000 M. steigenden Fichten des Schwarzwaldes, der Vogesen, und wohl — bestimmte, unten zu besprechende, theilweise Ausnahmen abgerechnet — sämmtlicher ausseralpiner Regionen.

Um zur Beantwortung der Frage zu gelangen, musste, oder konnte wenigstens, ausgegangen werden von den Thatsachen, welche über solche Aecidien feststehen, deren ganze Entwickelungs- und Lebensgeschichte bekannt ist*). Jene Thatsachen können hier wohl als bekannt angenommen werden, ich gehe daher, ohne ausführliche Recapitulation, sogleich zu ihrer Anwendung auf den vorliegenden Gegenstand über.

*) Vergl. die Uebersichten in Morphologie und Physiologie der Pilze etc. S. 184 und 215 ff. und Sachs, Lehrbuch, 4. Aufl. S. 330 ff. und die dort citirte Speciallitteratur. Auch bezüglich der übrigen in nachfolgender Darstellung heranzuziehenden bekannten Entwickelungserscheinungen der Uredineen sei auf jene Uebersichten ein für alle Mal verwiesen.

Um eine Vorstellung darüber zu erhalten, wie das *Aecidium* in das heurige Fichtenlaub gelangt, war zuerst zu untersuchen, ob das Mycelium desselben etwa in den älteren Trieben perennirt und alljährlich in die jungen Triebe und Blätter eintritt, um hier zu fructificiren, etwa wie beim *Aec. elatinum* in den Hexenbesen der Weisstanne oder dem Aecidium des *Uromyces Pisi* in *Euphorbia Cyparissias**); und zweitens wie es sich mit der Keimung der Sporen und der Dauer ihrer Keimfähigkeit verhält. Beides ist schon durch Reess' angeführte Arbeit geschehen. Bei Betrachtung sehr stark befallener Fichtentriebe kann man allerdings auf den ersten Blick meinen, es handle sich um einen nach Art des Hexenbesen- und Wolfsmilchäcidium perennirenden Pilz, denn wie bei diesen ist hier kein oder kaum ein heuriges Blatt frei von den Sporenfrüchten und wie dort stehen diese auf dem ganzen Trieb überall in annähernd gleichem Entwickelungsstadium. Man erkennt ferner, dass die befallenen Blätter sich nach Reifung der Pilzfrüchte über ihrer Basis abgliedern und abfallen, und findet solche Abgliederungsstellen, welche das Dagewesensein des Pilzes anzeigen, vielfach an den Trieben früherer Jahrgänge, aus welchen die befallenen heurigen hervorkommen; oft sind die der nächstvorigen Jahrgänge fast kahl, nur mit wenigen gesunden persistirenden Blättern versehen. Allein trotz solcher Indicien ist selbst bei so exquisiten Exemplaren von einem perennirenden Mycelium nichts zu finden, und bei jenen oben erwähnten Fällen ganz vereinzelter Aecidien auf grösstentheils gesundem Laube kann der Gedanke an solches kaum aufkommen. Die Untersuchung zeigt immer, dass das Mycelium die verfärbte Querzone des Blattes, welche die Sporenfrüchte und Spermogonien trägt, zwar ihrer ganzen Dicke nach durchwuchert, aber nicht überschreitet; dass es nicht einmal in die normal grün bleibenden Zonen eines Blattes eintritt, geschweige denn in den Zweig, welcher die Blätter trägt oder in die zur Entfaltung im nächsten Sommer bestimmten Knospen. Sind die befallenen Blätter im Spätjahr abgefallen, so ist vom Mycelium unseres Pilzes in und an der Fichte nichts mehr vorhanden.

Die Sporen des Fichtenäcidiums keimen

*) Vergl. Schröter in Hedwigia 1875.

wie die der gewöhnlichen Aecidien, indem sie einen langen, wellig gekrümmten, oft verzweigten Schlauch treiben; sie sind mit ihrer Reife keimfähig und bleiben es einige Wochen, nicht länger.

Diesen beiden Thatsachen zufolge muss der Pilz in jeder Vegetationsperiode von aussen her auf das heurige Fichtenlaub gelangen und zwar in anderer Form als der seiner Aecidiumsporen. Nach Analogie anderer Uredineenspecies, bei welchen bezüglich der Aecidien das gleiche Verhalten bekannt ist, liegt nun die Annahme zunächst, dass diese Form in Sporidien bestehe, welche von irgend welchen Teleutosporen herstammen. Und da auf der Fichte selbst keine andere Teleutosporenform bekannt ist, als die unter dem Namen *Chrysomyxa abietis* beschriebene*), die Sporidien dieser aber, ebenfalls bekanntermaassen, auf Fichtenblättern keine Aecidien produciren, so war anzunehmen, dass das Fichtenäcidium einer heteröcischen oder metöcischen**) Species angehört, deren Teleutosporen auf einer anderen Pflanzenart als auf der Fichte sich bilden und deren Sporidien von jener auf die alpinen Fichtentriebe gelangen können. Die angegebene Art des Auftretens des Aecidiums endlich wies darauf hin, dass jene muthmaasslichen Teleutosporen ihre Sporidien in der Regel ungefähr gleichzeitig mit dem Austreiben der Winterknospen der Fichten bilden und frei werden lassen.

Es gibt nun bekanntlich eine Menge teleutosporenbildender Formen, deren vollständigen Entwickelungsgang man nicht kennt, und an deren Zugehörigkeit zu Coniferen bewohnenden Aecidien schon gedacht worden ist; es sei nur an *Coleosporium-*, an die *Melampsora-*, *Cronartium-*, manche *Leptopuccinia-*Formen erinnert. Für die Mehrzahl dieser wird aber der Gedanke an Zusammengehörigkeit mit dem Fichtenäcidium sofort ausgeschlossen durch die Thatsache des Fehlens des letzteren in den Mittelgebirgen, wo dieselben mit ihren Nährpflanzen verbreitet sind. Die Einschränkung der in Frage stehenden Pilzform auf die Alpen wies vielmehr hin auf eine in diesen vorkommende und im Mittelgebirge fehlende Teleutosporenform resp. Nährspecies solcher, und oben mitgetheilte Thatsachen auf ein meistens massenhaftes Vorhandensein beider. Sieht man sich nun in der Vegetation jener Regionen um, so fällt

*) Vergl. Reess, l. c.

**) Ueber die Ausdrücke vergl. Bot. Ztg. 1867. S. 264.

auf, dass das Fichtenäcidium immer da erscheint, wo die Fichte mit den Alpenrosen, *Rhododendron ferrugineum* oder *hirsutum*, zusammentrifft. Jene reichlich befallenen Bestände sind immer in der Nähe ausgedehnter Alpenrosen-Gebüsche; die mit dem Aecidium dicht bedeckten über die Waldgrenze emporsteigenden Bäumchen sind am schönsten mitten im Rhododendrongesträuch; sehr vereinzeltem Vorkommen des Aecidiums in niederen Regionen entspricht oft das Vorhandensein einzelner *Rhododendron* daselbst. Freilich fehlte zunächst auf den Alpenrosen die postulirte häufige Teleutosporenform. Die auf diesen Sträuchern verbreitete, stellenweise recht häufige Uredineenform, welche als *Uredo Rhododendri* bekannt ist, kann als solche nicht in Betracht kommen, weil sie ihrer Entwickelung und speciell ihrer Keimung und Keimfähigkeit nach eben eine Uredo ist — was nacher noch näher zu beschreiben sein wird —; und von Teleutosporen auf *Rhododendron* war bis dahin nur angegeben eine *Puccinia Rhododendri*, welche Fuckel*) auf einem Blättchen des *Rh. ferrugineum* aus dem Oetzthal gefunden haben will, meines Wissens aber Niemand sonst gefunden hat.

Anfang Juli 1878 brachte mir Dr. Blytt von der Grossen Scheidrik im Berner Oberland, aus deren Nachbarschaft ich das Fichtenäcidium kannte, Exemplare des *Rh. ferrugineum* mit, auf deren Blattunterseite Uredineenpustelchen reichlich sassen, die sofort als Lager keimender, bisher unbekannter Teleutosporen zu erkennen waren. Hiermit war die vorangestellte Frage fast so gut wie beantwortet; wenigstens war ein fester Ausgangspunkt für die entscheidende Untersuchung gegeben, die nun theils im Laboratorium, theils auf einigen ad hoc unternommenen Ausflügen fortgesetzt werden konnte. Für letztere wählte ich vorzugsweise das oben erwähnte Schächenthal, weil es mir von alpenrosenreichen Gebieten am leichtesten erreichbar war. Ueber die Lage des Thals möge sich der Leser eventuell durch die Karte orientiren. Damit einige kurze Angaben in Nachstehendem rasch verständlich seien, sei nur bemerkt, dass das Thal oben abgeschlossen wird durch die Balmwand (1730 M.), an welcher der Saumpfad zu dem ins Glarner Land führenden Klausenpass aufsteigt. Alpenrosen, und zwar *Rh. hirsutum* (*ferrugineum* tritt erst weiter oben reichlich

*) Symbolae mycolog. p. 51.

auf), bilden auf der kahlen, waldlosen Balmwand ausgedehnte Gebüsche, in denen jene pilzbedeckten Krüppelfichten häufig sind. Sie gehen vereinzelt an den Felsen der Thalwände abwärts bis nach Unterschächen (1000 M.). Am Fusse der Balmwand liegt der Eingangs erwähnte Fichtenbestand bei dem Dörfchen Aesch.

Im Frühjahr, einige Wochen nach dem Abschmelzen der Schneedecke, vor dem Austreiben der Winterknospen, findet man auf der Unterseite der vorjährigen Laubblätter (sehr selten auch an vorjährigen Internodien) der Alpenrosen braunrothe längliche oder rundliche, durchschnittlich etwa $^1/_2$Mm. grosse convexe Pustelchen, die länglichen oft gekrümmt. Sie sind meistens zu mehreren bis vielen dicht zusammengestellt in Gruppen, deren sich auf einem Blatte eine oder mehrere befinden können. In den meisten, wenn auch nicht allen Fällen, ist das Blattstück, welches eine Gruppe trägt, in seiner ganzen Dicke schmutzigbraun oder rothbraun gefärbt, das Vorhandensein jener daher auch an einem Fleck auf der Oberseite erkennbar. Wenn die Sträucher eben unter der Schneedecke hervortreten, sind, so weit meine Beobachtungen reichen, die Pustelchen noch nicht da, wohl aber rothgelbe Flecke, auf welchen sie dann erscheinen. Ich sah sie binnen 10—21 Tagen auftreten auf abgeschnittenen Trieben, welche unter dem schmelzenden Schnee hervorgenommen, und dann fern von den Alpen isolirt im Zimmer frisch erhalten waren.

Jene Pustelchen sind die gesuchten Teleutosporenlager (vergl. Fig. 1). Sie werden bedeckt von der unverletzten, der Convexität entsprechend emporgewölbten Blattepidermis und bestehen aus senkrecht gegen diese gerichteten, lückenlos neben einander stehenden und fest mit einander verbundenen cylindrisch-prismatischen Zellreihen, welche in der Mitte jedes Lagers länger sind als an seinem Rande, mit ihren äusseren Enden der Epidermis ebenfalls lückenlos anliegen, während ihre innern Enden in einer der Blattfläche annähernd parallelen oder gegen die Blattunterseite leicht concaven Ebene stehen. Hier und da ist zwischen den Zellreihen eine abgestorbene gebräunte Zelle des Blattdiachyms eingeklemmt.

Jede Reihe der Mitte einer Pustel besteht aus durchschnittlich 4–6 Zellen von ungefähr 10—14 μ Breite und meist etwa der doppelten Länge; gegen den Rand der Pustel nimmt vorzugsweise die Zahl der Reihenglieder ab. Im Einzelnen zeigen die Grössen- und Zahlenverhältnisse viele Schwankungen.

Die Wände der Zellen sind farblos, homogen, überall von geringer Dicke, mit Ausnahme einer etwas stärkeren Verdickung, welche rings um jede der Epidermis anstossende Endfläche geht und gegen die Seitenwand hin derart ausgekeilt ist, dass das Lumen der Endzellen gegen die Epidermis hin stumpf abgerundet erscheint. Jede Zelle enthält einige grosse Tropfen des für die Uredineen charakteristischen rothgelben Fettes suspendirt in farblosem, fast homogenem Protoplasma; die Gesammt-Farbe der Pustel rührt grösstentheils von diesem Fette her, dessen Färbung jedoch immer mehr oder weniger getrübt durch die in verschiedenem Maasse gebräunte Epidermis zur Anschauung kommt.

Die Reihen nehmen ihren Ursprung aus einem Geflecht von Hyphen, welches sich als flache oder leicht concave Schicht über die Innenfläche der Pustel erstreckt; sie sind gegen die Epidermis gerichtete Zweige dieser Hyphen. Das Geflecht ist von eingeklemmten abgestorbenen Blattparenchymzellen unregelmässig unterbrochen; seine Hyphen setzen sich nach allen Seiten hin in derbe verzweigte und septirte Myceliumfäden fort, welche durch die Intercellularräume des Blattparenchyms unter der ganzen Pustelgruppe reichlich verbreitet sind. Unter ausgebildeten Pusteln führen auch die Zellen des Geflechts und des Myceliums grosse zerstreute gelbrothe Oeltropfen. In unentwickelten, von dem Rande des schmelzenden Schnees entnommenen Exemplaren war das Mycelium unter den ebenfalls noch blassen Pusteln mit farblosen Fetttropfen versehen.

Nach dem, was über Uredineen allgemein bekannt ist, genügen die mitgetheilten Daten, um zu zeigen, dass und wie sich die Pusteln aus dem zuerst allein vorhandenen Mycelium entwickeln. Die directen Beobachtungen, welche dies bestätigen, werden, so weit nothwendig, weiter unten beschrieben werden.

Die oben angewendete Bezeichnung wurde gewählt, weil jede der äusseren, resp. oberen Zellen einer Reihe der Pusteln sich bei ihrer Weiterentwickelung, oder wie man gewöhnlich sagt Keimung, einer typischen Uredineen-Teleutospore gleich verhält. Bei den längeren Reihen der Mitte gilt dies für mindestens die drei oberen Zellen; bei den kürzeren randständigen für wenigere. Die unteren oder in Beziehung auf die Blattsubstanz inneren Glie-

der jeder Reihe dienen dann für die zugehörigen Teleutosporen als Träger oder Stiel. Ausgedehntere Untersuchungen über das Zahlenverhältniss von Teleutosporen und Stielzellen in einer Reihe stossen auf grosse technische Schwierigkeiten und haben schon wegen der von Anfang an schwankenden Ziffern nur geringe Bedeutung; es wurde deshalb nicht näher auf solche eingegangen.

In dem oben beschriebenen Zustande sind die Teleutosporen reif und keimfähig. Die Keimung erfolgt bei starker Befeuchtung, in der Cultur am besten bei Einsperrung im dunstgesättigten Raum oder Auflegung des Blattes, mit der Oberseite, auf eine Wasserfläche.

Die Keimung (Fig. 2, 3) beginnt damit, dass die Reihen der Teleutosporenlager sich in die Länge, d. h. senkrecht zur Epidermis, strecken. Diese wird hierdurch gesprengt, in der Mitte oder am Rande des Lagers, die Aussenfläche des letzteren, mit goldrother Farbe, blossgelegt. Mit der Streckung beginnt in den Zellen des Lagers, zumal in den Teleutosporen selbst, eine successive Zertheilung der grossen gelben Fetttropfen in zahlreiche sehr kleine Tröpfchen, welche sich in dem farblosen Protoplasma gleichmässig vertheilen; bevor die Teleutospore weitere Veränderungen erfährt, ist ihr Protoplasma, in Folge jener Vertheilung, bis auf eine farblos bleibende Randschicht überall gleichförmig pigmentirt. Die ferneren Erscheinungen lassen sich unter Hinweis auf bekannte Uredineen, speciell z. B. *Puccinia* oder *Chrysomyxa abietis*, mit wenigen Worten beschreiben. Jede Teleutospore treibt einen Promyceliumschlauch; die oberste von dem Rande ihrer der Epidermis ursprünglich angrenzenden Endfläche, die anderen dicht unter der sie nach oben begrenzenden Querwand. Jeder Promycelschlauch theilt sich, nachdem er seine Längsstreckung vollendet und sein oberer Theil meist bogige Krümmung angenommen hat, durch drei bis vier Querwände; die hierdurch abgetheilten Zellen, meist mit Ausnahme der untersten, treiben aus ihrem oberen Ende je ein Sterigma und dieses schnürt auf seiner Spitze eine rund-nierenförmige Sporidie ab. Alle diese Processe verlaufen im Einzelnen genau so wie für *Puccinia*, *Chrysomyxa* und Aehnliche bekannt ist. — Die erste Streckung scheint, so weit beobachtet werden konnte, in einem Lager überall gleichmässig zu beginnen; dann eilen einzelne Stellen des Randes oder die Mitte den übrigen etwas voran. In der einzelnen Teleutosporenreihe aber beginnen sämmtliche Keimungserscheinungen in der obersten Teleutospore und setzen sich dann successive auf die nächst unteren fort. Zuerst bedecken daher die Promycelien der obersten Teleutosporen die freigelegte Oberfläche des Lagers mit goldrothem Flaum, dann treten die der unteren Teleutosporenetagen successive an die Oberfläche. Alle strecken sich auf annähernd gleiche Höhe mit denen der obersten Etage, drängen sich daher zwischen den schon gekeimten, jeweils oberen Etagen durch und werden um so länger, je tieferer Etage sie angehören (Fig. 3). In Folge aller dieser Veränderungen schwillt das keimende Lager eine Zeit lang beträchtlich an. Es erscheint dem blossen Auge als ein stattliches Polster, bedeckt mit dem Flaume, nachher bestäubt mit den Sporidien. Die Structurveränderungen, welche an ihm eintreten, ergeben sich zumeist aus dem Gesagten. Hervorzuheben ist nur noch, dass die Reihen eines Lagers mit der Keimung — wohl durch Auflösung der Membran-Grenzschichten in ihrem festen seitlichen Verbande gelockert, leichter von einander trennbar werden, und dass auch in den unteren, vorhin als Träger oder Stiele bezeichneten Zellen der Reihen Streckung, feinere Vertheilung des rothen Oels nebst Vacuolenbildung eintritt.

Nach vollendeter Keimung collabiren alle Theile des Lagers in derselben Succession wie jene erfolgte; zuletzt stellt das Ganze eine geschrumpfte Masse dar, an der man höchstens noch einige Andeutungen der früheren Structur erkennen kann, wenn man ihre Herkunft kennt. Ueber der geschrumpften Masse schliesst in der Regel auch die geborstene Epidermis bis auf kleine Spalten wieder zusammen. War das Lager auf der Höhe der Keimung ein stattlicher, dem blossen Auge sehr auffallender Körper, so ist es jetzt im höchsten Grade unscheinbar; bei *Rh. hirsutum* noch einigermaassen kenntlich als wenig vortretender, mit gerissener Epidermis bedeckter Fleck; bei *Rh. ferrugineum* kaum aufzufinden wegen des bedeckenden dichten Ueberzugs rostfarbiger Drüsenschuppen. Das Gewebe des die Lager tragenden Blattstückes ist nach der Keimung immer durch die ganze Dicke abgestorben und gebräunt; an den hieraus resultirenden Flecken kann man die Blätter, welche Teleutosporen trugen, leicht erkennen.

Die Sporidien werden nach ihrer Ausbildung von den Sterigmen abgegliedert und eine kurze Strecke weit weggeschleudert; letzteres wohl durch den gleichen — meinerseits nicht untersuchten — Mechanismus wie die Sporen von *Coprinus**). Die Kraft, mit welcher sie geworfen werden, ist nicht gross. Befestigt man ein in Keimung begriffenes Lager über einer Glasplatte im dunstgesättigten Raume so, dass die Teleutosporenreihen horizontal stehen, so findet man nach einiger Zeit die am weitesten geworfenen $^1/_2$—1 Mm. von ihrem Ursprungsorte entfernt.

Die Keimungserscheinungen der Sporidien sind ganz die gleichen wie bei Puccinien; sie treten sofort nach der Reife ein, wenn jene in hinreichend feuchter Umgebung bleiben, und bestehen wie dort darin, dass entweder direct ein Keimschlauch getrieben, oder erst auf kurzem Sterigma eine alsdann sofort schlauchtreibende secundäre Sporidie gebildet wird.

Um nun zur definitiven Lösung der Hauptfrage zu gelangen, wurden Aussaaten von Sporidien gemacht, indem keimende Teleutosporenlager in geringer Entfernung über dem auf seine Inficirbarkeit zu prüfenden Substrat befestigt, nach Ausstreuung von Sporidien auf dieses weggenommen, und die ganzen Culturen hinreichend feucht gehalten wurden.

Solche Aussaaten ergaben zunächst auf jungen, eben vollkommen entfalteten Blättern von *Rh. hirsutum* rein negative Resultate. Weder auf der oberen noch auf der unteren Fläche des Blattes fand ein Eindringen der Keimschläuche statt, nach wenigen Tagen waren diese sammt den Sporidien abgestorben.

Anders auf jungen, eben aus der Winterknospe hervorgetretenen, noch weichen, mit wenig verdickter Epidermis versehenen Fichtenblättern. 36—48 Stunden nach der Aussaat fanden sich hier zahlreiche Sporidienkeimschläuche in die Epidermiszellen eingedrungen, und zwar an beliebigen, gerade von der Aussaat getroffenen Orten der Blattfläche; bei dichten Aussaaten sah ich bis zu vier Keimen in eine Epidermiszelle gedrungen. Die Erscheinungen des Eindringens durch die Wand ins Innere der Zellen sind ganz die gleichen, welche für *Puccinia*, *Uromyces* u. s. w. oft beschrieben worden sind; nach 48 Stunden hatten die eingedrungenen Schläuche immer schon die ganze Länge der Epidermiszelle durchwachsen, begannen sich zu verzweigen, und zeigten, was ich für andere Uredineen wenigstens nicht notirt habe, stets ihren der Eintrittsstelle nähern, etwas blasigen Theil von dem längeren apicalen durch eine Querwand abgetrennt. — Von den Epidermiszellen aus dringen dann die Schläuche rasch in die Intercellularräume des Blattparenchyms und wachsen hier zu reichverästeltem Mycelium heran, mit dessen Entwickelung das occupirte Blattstück sich verfärbt, erst bleich, allmählich rothgelb werdend. Junge Blätter, welche am 10. Juni inficirt worden waren, liessen schon am 15. blassgelbe Flecke erkennen. Auf diesen erschienen, während die Ausbildung des Laubes normal fortschritt, vom 20. an zahlreiche Spermogonien; die Flecke hatten sich gleichzeitig etwas ausgebreitet, das Mycelium die occupirten Querabschnitte des Blattes ihrer ganzen Dicke nach durchwuchert. Nun begann langsam die Anlegung der Aecidium-Sporenfrüchte, deren erste am 9. Juli die Epidermis durchbrachen. Ende Juli hat die Aecidien-Entwickelung ihre Höhe erreicht.

Dieses Endresultat wurde erhalten bei Culturen auf den mit dem Stamme in Verbindung bleibenden Trieben junger Fichten, welche als 2—4jährige Sämlinge im October in Töpfe gepflanzt worden waren und im nächsten Jahre zur Untersuchung benutzt wurden. An den stärkeren, starkblättrigen Exemplaren waren die befallenen Triebe schliesslich ganz gleich den spontanen aus den Alpen. Auf den dünnen Nadeln der zweijährigen Sämlinge und anderer, in Folge der Verpflanzung schwach gebliebener Triebe erreichte auch der Pilz geringere Dimensionen. Nicht wenige der schwächeren Nadeln begannen nach dem Erscheinen der Spermogonien theilweise oder ganz zu vertrocknen und fielen im letzteren Falle bald ab; — eine Erscheinung, welche ohne Zweifel in übermässig reichlicher Infection ihren Grund hatte. — Auf abgeschnittenen, in Wasser gestellt frisch erhaltenen Zweigen gelang die Infection ebenfalls leicht, die Entwickelung des Pilzes schritt aber nur bis zur Spermogonienbildung fort, nicht weiter, obgleich die Triebe lange genug frisch blieben.

Alle bisher beschriebenen Fichteninfectionen geschahen, wie gesagt wurde, auf junge, eben aus den Knospendecken hervorgetretene Triebe, bei welchen die Blätter noch dicht über einander lagen, die Internodien

*) Vergl. Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. III. S. 65.

ihre Streckung kaum begonnen hatten. Die Infection gelang auch noch auf solchen Exemplaren — es waren Gipfel- und Seitentriebe zweijähriger Sämlinge —, bei welchen die Internodien ihre Streckung, die Blätter ihre Entfaltung eben ganz vollendet hatten; doch kamen die Sporenfrüchte nur spärlich zur Ausbildung. Bei diesen Exemplaren hatten die Sporidien auch zwischen den bereits abstehenden Blättern hindurch auf Internodien fallen können, und auch hier entwickelte sich der Pilz, Spermogonien und einige wenige Früchte bildend. Wie lange das junge Laub überhaupt infectionsfähig bleibt, ist wohl kaum ganz sicher zu bestimmen, da hier jedenfalls zahlreiche individuelle Differenzen in Betracht kommen. Starke, von älteren Bäumen abgeschnittene Triebe, welche eben die Streckung der Internodien vollendet hatten, liessen höchstens zweifelhafte Spuren des Eindringens erkennen. An älteren, vorjährigen Blättern findet überhaupt keine Infection mehr statt, das ergaben die ad hoc angestellten Versuche und die ausnahmslose Erfahrung, dass an anderen als heurigen Trieben das Fichtenäcidium spontan nie vorkommt.

Um die vollständige Lebensgeschichte unseres Pilzes zu erhalten, waren nun noch Aussaaten der keimfähigen Aecidiumsporen auf *Rhododendron*-Blätter nothwendig. Sie wurden gemacht am 6. September 1878 von spontanen, frisch aus den Alpen gebrachten, und im Juli und August 1879 von cultivirten Aecidien; beidemale im Garten oder im Zimmer auf heurige Blätter völlig pilzfreier Exemplare von *Rh. hirsutum* — jene auf die eines kleinen, aus den Alpen stammenden, aber bereits seit einem Jahre im Garten cultivirten Stockes, letztere auf aus Gent bezogene sehr kräftige Exemplare. Die Sporen kamen erstlich auf die befruchtete Unterfläche markirter Blätter. Keimung wurde nach 24 Stunden constatirt; nach 3-4 Tagen Eintritt von Keimschläuchen in Spaltöffnungen und von diesen aus in Intercellularräume des Parenchyms. Auf denjenigen markirten Blättern der 1879er Cultur, welche am lebenden Stocke geblieben waren, erschienen etwa 3 Wochen nach Aussaat braune Flecke; die Bräunung erstreckte sich allmählich von der Unterseite durch die ganze Dicke des Blattes, Pilzeruption irgend welcher Art war 10 Wochen nach der Aussaat nicht vorhanden. Aber ein 4 Wochen nach Aussaat untersuchtes Blatt zeigte in den Intercellularräumen der Flecke starke, verzweigte Mycelfäden, welche von den Teleutosporentragenden nur durch den Mangel der gelbrothen Fetttropfen zu unterscheiden, hierin aber den oben beim ersten Anfang der Teleutosporenbildung beschriebenen gleich waren.

Der 1878 inficirte Stock wurde nicht mikroskopischer Controle unterworfen. Nachdem er im October ins Gewächshaus gekommen war, erschienen auch bei ihm auf einigen Blättern braune Flecke: am 5. November trat auf einem derselben eine *Uredo*-Pustel hervor — von welcher später noch die Rede sein wird —; einige fernere Uredopusteln erschienen im April; Teleutosporen nicht, nach dem 25. April überhaupt keine Pilzeruption mehr.

Ein anderer Infectionsversuch wurde gemacht auf nicht markirte Blätter der beiden belgischen Stöcke (von denen der eine überhaupt keine markirte Aussaat erhielt); und zwar wurden beide Stöcke zwischen die inficirten, ächidientragenden Fichtenbäumchen gestellt. Es war zur Zeit der Reife der Aecidienfrüchte leicht zu sehen, dass deren Sporen das Laub der Rhododendren reichlich bestäubten, und durch Schütteln der Bäumchen wurde dem zuweilen nachgeholfen. Für die zur Keimung erforderliche Feuchtigkeit wurde nöthigenfalls durch allabendliches Bespritzen gesorgt. 8-10 Wochen nach der Bestäubung hatten einzelne heurige Blätter die charakteristischen braunen Flecke, jedoch ohne Sporenbildung auf denselben.

(Forts. folgt.)

Sammlungen.

C. Roumeguère, Fungi Gallici exsiccati. Cent. VI. Juli 1879.

Dr. O. E. R. Zimmermann, Mykologische Präparate.

Unter diesem Titel gibt Herr Oberlehrer Dr. Zimmermann in Chemnitz eine Sammlung mikroskopischer Präparate von Pilzen heraus, in Serien, deren jede 20 Präparate enthält und 20 Mark kostet. Vier derselben sind theils fertig, theils in Vorbereitung, und zwar enthält die erste Uredineen, Ustilagineen und Peronosporeen, die zweite Ascomyceten, die dritte Mucorinen und Conidienformen, die vierte häufige Schimmelpilze und Bacterien. Die Präparate, welche Referent aus allen vier Serien gesehen hat, sind grösstentheils sehr gut und instructiv; ihre Aufbewahrung sorgfältig und offenbar dauerhaft, dabei von ansprechender Form. Die Sammlung ist daher Anfängern und Lehrern sehr zu empfehlen, wenn dieselben nicht in der Lage sind, sich durch eigene Präparation die darin enthaltenen Objecte klar zu machen. dBy.

C. Spegazzini, Decades mycologicae Italicae. 4—6. Conegliani 1879. 8°. 30 specim. exsicc. (vergl. oben, S. 207 u. 404.)

G. L. Smith, Diatomacearum species typicae. Vol. 13—16, spec. 301—400 cont. Geneva (New York) 1879.

J. Klönne und G. Müller, Berlin, S. Prinzenstrasse 56. Werkstatt für Mikroskopie. Preis-Verzeichniss 1879.

P. A. Saccardo, Mycotheca Veneta sistens fungos Venetos exsiccatos. Erschienen bis jetzt Centur. I—XIV. Mailand, Hoepli 1879.

Personalnachrichten.

Dr. O. Beccari hat die Direction des bot. Gartens und Museums in Florenz niedergelegt.

Professor Delpino in Genua ist zum Ordinarius ernannt worden.

Der bisherige Privatdocent Chr. Gobi ist zum Docenten der Botanik an der Universität und zum Professor am Berg-Corps zu St. Petersburg ernannt worden.

Neue Litteratur.

Pringsheim, N., Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. 12. Heft 1. Leipzig 1879. 8°. — Caspary, Ueber erbliche Knollen- und Laubsprossbildung an den Wurzeln von *Brassica Napus*. — Hildebrand, Vergleichende Untersuchungen über die Saftdrüsen der Cruciferen. Mit 1 Taf. — J. Möller, Anatomische Notizen. Mit 1 Taf. — v. Höhnel, Beiträge zur Kenntniss der Luft- und Saftbewegung in der Pflanze. Mit 5 Tafeln.

Flora 1879. Nr. 26. — O. Kuntze, Ueber Verwandtschaft von Algen mit Phanerogamen. — **Nr. 27.** — O. Kuntze, Ueber Verwandtschaft etc. (Schluss). — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche (Forts.). — **Nr. 28.** — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Forts.). — **Nr. 29.** — W. J. Behrens, Die Nectarien der Blüthen (Schluss). — A. Engler, Notiz über *Saxifraga multifida* Rosbach. — K. A. Henniger, Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Hedwigia 1879. Nr. 9. — G. Winter, Mycologische Notizen. — Repertorium.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten etc. Oct. 1879. — R. Gärtner und Schondorff, *Actinidia polygama*. — Lauche u. Wittmack, Die Entwickelung der Birne u. des Apfels. Mit 2 Tafeln.

Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, herausg. von E. Wollny. **Bd. II. Heft V.** Heidelberg 1879. — C. Kraus, Untersuchungen über innere Wachsthumsursachen und deren künstliche Beeinflussung I.

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. 4. Ser. T. III. 2. Livr. 8°. Bordeaux 1879. — O. Debeaux, Contributions à la flore de la Chine (Schluss). Mit zwei Tafeln. — J. Pérez, Note sur les guèpes exotiques attaquées par un champignon.

Adansonia, recueil d'observat. botan., réd. par H. Baillon. T. XII. en 12 livr. Paris 1878—79. gr. in-8. fig.

Bulletin de la Société Botanique de France. T. XXV. 1878. Nr. 4. — Mouillefarine, Notes d'herborisations pour 1878. — G. Bonnier, Étude sur l'anatomie et la physiologie des nectaires. — Van Tieghem, Sur l'*Ascococcus mesenteroides* Cienk. et la transformation qu'il provoque dans le sucre de canne. — Ed. Bonnet, Révision des *Hypericum* de la section *Holosepalum*. — M. Cornu, Note sur deux Ustilaginées. — Sagot, Des herborisations en pirogue. — L. Quélet, Quelques espèces nouvelles de champignons. — M. Cornu, Énumération des Péronosporées de France. — G. Bonnier et Ch. Flahaut, Sur les variations qui se produisent avec la latitude dans une même espèce végétale. — Ad. Pellat, Sur quelques variations que présentent les végétaux avec l'altitude. — Van Tieghem, Anatomie de la Rose et en général caractères anatomiques des axes invaginés. — G. Bonnier, Sur le rôle attribué aux parties colorées des organes floraux. — E. Malinvaud, Sur un échantillon à pédoncules bractéolés du *Tilia grandifolia* Erh.

Revue Mycologique. Dirigée par M. C. Roumeguère. **Nr. 4. Oct. 1879.** — *Agaricus Haynaldi* spec. nov. Tab. II. fig. 12. — P. Brunaud, L'Antrachnose observé dans la Charente-Inférieure. — X. Gillot, Le *Rhizomorpha subterranea* Pers. et ses formes. — Id., Découverte de l'*Onygena piligena* Fries dans le département de Saône-et-Loire. — Une nouvelle Sporidesmiacée, le *Cladotrichum Roumegueri* Speg. nov. sp., des tiges du *Nerium*. — Bainier, Les conidies du *Chaenocarpus hypotrichoïdes*. — Barbiche, Le *Chaenocarpus* observé à Bionville. — A. Mougeot, *Bol. Fusipes* Rabenh. — Lamotte, Transformation miraculeuse? de l'Agaric de couche. — O. Debeaux, Le *Schizophyllum palmatum* de la Chine. — C. Roumeguère, Nouveaux Agarics observés dans le départ. du Tarn-et-Garonne. — Id., Fungi Gallici Exsiccati. Cent. VI. Juillet 1879. Index. — Précision de la manière d'observer les Microgonidies. — C. Roumeguère, Réponse de M. le professeur J. Muller aux observations de M. le professeur de Bary. — Observations de M. G. Dutailly, sur la nature des Lichens. — Réponse de M. le professeur J. Muller. — C. Roumeguère, Les Lichens Neo-Grenadins et Ecuadoriens, récoltés par M. E. André. — J. Müller, Lichenes Aequinoctiali-Americani. — Le *Rupinia Pyrenaica* Ch. Spegazzini et C. Roumeguère nov. spec. — P. Brunaud, Sur la présence du *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. en Saintonge.

Anzeige.

Im Verlage von **Arthur Felix** in **Leipzig** ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Methodik der Speciesbeschreibung
und
Rubus.

Monographie
der einfachblättrigen und krautigen Brombeeren
verbunden mit
Betrachtungen über die Fehler der jetzigen Speciesbeschreibungsmethode
nebst
Vorschlägen zu deren Aenderung
von
Dr. Otto Kuntze.

Mit einer in Lichtdruck ausgeführten Tafel und sieben statistisch-phytographischen Tabellen.

(57) **Preis 15 Mark.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 49.** 5. December 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: A. de Bary, Aecidium abietinum (Forts.). — N. Pringsheim, Ueber die Lichtwirkung und Chlorophyll-Function in der Pflanze. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Aecidium abietinum.

Von
A. de Bary.

Hierzu Tafel X.

(Fortsetzung.)

II.

Durch die mitgetheilten Resultate wird die Frage nach der Herkunft des Aecidiums auf der Fichte beantwortet. Der Pilz, um dessen Aecidien es sich handelt, überwintert als Mycelium in den überwinternden jährigen Blättern der Alpenrosen; er bildet im kommenden Frühjahr auf der Blattunterseite Teleutosporen, diese keimen alsbald, die von ihnen producirten Sporidien gleichfalls, und die Keime letzterer dringen, wenn sie auf junges Fichtenlaub gelangt sind, in dasselbe ein, um zu dem im Sommer ächidienbildenden Mycelium heranzuwachsen. Aus den Keimschläuchen der Aecidium-Sporen, welche in die Spaltöffnungen der *Rhododendron*-Blätter eindringen, entwickelt sich dann wiederum das überwinternde Mycel, welches im nächsten Jahre den Kreislauf von Neuem beginnt, und welches auch Uredo produciren kann.

Von den Erscheinungen, welche man in der freien Natur beobachtet, bedürfen aber einige — zum Theil schon in Vorstehendem angedeutete — noch der Erörterung.

Das massenhafte Erscheinen des Fichtenäcidiums in den bezeichneten Regionen zunächst findet seine vollständige Erklärung in der ganz ausserordentlichen Häufigkeit der Teleutosporen und den beschriebenen Entwickelungserscheinungen dieser. Es gibt in der That wohl kaum eine parasitische Pilzform, welche auf ihrem Wirthe beständiger und reichlicher vorkommt als die in Rede stehende. Man kann ohne Uebertreibung sagen, dass es wohl wenige spontane Sträucher sowohl von *Rh. hirsutum* als *Rh. ferrugineum* geben wird, welche den in Rede stehenden Pilz nicht auf der Mehrzahl ihrer Aeste an einer Anzahl vorjähriger Blätter tragen, und zwar meistens mit Teleutosporen, in gewissen, nachher zu nennenden Fällen wenigstens mit Uredo. Man kann sich den Pilz sicher verschaffen, wenn man vor oder während der Blüthezeit eine Hand voll beliebigen Alpenrosenlaubes erwirbt. Dass die Teleutosporenlager trotz dieser Häufigkeit bisher nicht erkannt worden sind, ist nichtsdestoweniger begreiflich; nicht nur weil überhaupt Wenige auf Alpenrosenpilze geachtet, als weil die wenigen Pilzkundigen selten Gelegenheit genommen haben werden, die Rhododendren vor ihrer Blüthezeit zu untersuchen. Die Teleutosporenlager aber, welche man um diese Zeit noch lebendig findet, sind, so weit meine Erfahrung reicht, in Keimung begriffen und alsdann der Uredo so ähnlich, dass sie vielleicht oft gesehen, aber nicht untersucht wurden, weil die Untersuchung einer längst bekannten Uredo-Form für sich geringes Interesse hat. Die meisten Teleutosporenlager aber haben theils schon zur Blüthezeit der Rhododendren, theils kurz nachher ihre Keimung vollendet, sie sind, wie oben beschrieben wurde, alsdann verschrumpft, unscheinbar, kaum mehr deutlich als Pilze zu erkennen, wenn auch die sie tragenden gebräunten Flecke des Blattes zu dieser Zeit am auffallendsten hervortreten.

Man kann aber, auch wenn man den Pilz und die Flecke, welche er erzeugt, kennt, seine Häufigkeit unterschätzen, wenn man nicht noch folgendes beachtet. Die Alpenrosen werfen die in einer Vegetationsperiode getriebenen Laubblätter, so viel mir bekannt ist, immer ab, bevor die zweitnächste Vegetationsperiode beginnt; im Frühjahr, vor dem Austreiben der Winterknospen, sind nur die Blätter des letzten Jahrgangs am Stocke. Die des abzuwerfenden

Jahrgangs bleiben bei vielen Exemplaren, wohl bei der Mehrzahl, allerdings bis zum Spätjahr, bis lange nach der Blüthezeit sitzen; bei anderen aber tritt der Abfall schon ein, wenn die Blüthe und die volle Ausbildung des heurigen Laubes kaum vollendet ist. Man kann daher in relativ früher Jahreszeit, selbst zwischen noch blühenden Stöcken, solche finden, die durch rein grünes Laub, durch Mangel der Teleutosporenflecke auffallen. Sie bilden aber nur scheinbare Lücken in der allgemeinen Ausbreitung des Pilzes, denn bei näherer Betrachtung erweist sich das fleckenlose Laub als heuriges, und die Blätter mit den Pilzflecken liegen am Boden.

Die grosse Verbreitung der Teleutosporen auf den Rhododendren ergibt eine sehr grosse Menge von Infectionskeimen für die benachbarten Fichten. Rechnet man auf einen teleutosporentragenden Fleck auch nur 10000 Teleutosporenreihen, was jedenfalls weit hinter der wirklichen Durchschnittsziffer zurückbleibt, auf jede Reihe drei keimende und je drei Sporidien erzeugende Teleutosporen, so kommen für die vielen Tausende pilztragender Blätter eines Alpenrosengebüsches ganz unvorstellbare Zahlen heraus. Die reifen Sporidien werden, wie oben gezeigt wurde, von ihren Trägern abgeworfen; sie fallen alsdann oder können als leichte Körper von Luftströmungen seitwärts und aufwärts bewegt werden, was, beiläufig gesagt, mittels eines Aspirators unter einem Recipienten unschwer nachgemacht werden kann; ihre reichliche Ausstreuung über ihre Nachbarschaft ergibt sich hieraus mit Nothwendigkeit, und dass sie an Blättern hängen bleiben, zumal wenn diese durch Thau und Nebel feucht sind, bedarf keiner Erörterung. Andere als die genannten Agentien, d. h. die Luft- und Nebelströmungen, wirken bei ihrer Verbreitung wohl nicht mit. Diese müssen es auch sein, welche die Sporidien in manchen Fällen ziemlich weit von ihrer Bildungsstätte wegführen. Man findet oft ächidiumtragende Fichten ohne *Rhododendron* in der nächsten Nachbarschaft, aber am Fusse von Alpenrosen-bedeckten Hängen. Der oben erwähnte Fichtenbestand bei Aesch z. B. ist in der Luftlinie wohl 100 M. und mehr von den nächsten Alpenrosen entfernt; der absteigende feuchte oder nebeltreibende Thalwind aber kann ihm in wenig Secunden Tausende von Sporidien zuführen.

Es wurde oben ferner gezeigt, dass nur das junge Fichtenlaub etwa bis zur Vollendung der Internodienstreckung infectionsfähig ist, und dass das Eindringen und die Weiterentwickelung der Sporidienkeime am besten gelingt auf solchen Trieben, welche erst aus der Winterknospe vortreten und deren Blätter noch dicht auf einander liegen. Bei den im Freien erwachsenen Fichten dürfte letzteres jedenfalls die ganz vorherrschende Regel sein; wenigstens fand ich das Aecidium und die Spermogonien hier immer nur auf Blättern, nie auf Internodien, während der Versuch doch lehrte, dass in eben fertig gestreckte noch grüne Internodien der Pilz eindringt und sich dann weiter entwickelt. Freilich ist auf alle Fälle die Wahrscheinlichkeit immer viel grösser, dass Sporidien auf Blätter, als dass sie auf Internodien gelangen, weil ja die Gesammtoberfläche jener an jedem Zweige so viel grösser ist als die der letzteren und weil die Blätter mit einander auch um die gestreckten Internodien einen allerdings durchbrochenen Schirm bilden, welcher zugeführte Sporidien auffängt. Ob übrigens im Freien einmal eine Internodieninfection stattfinden kann oder nicht, ist ziemlich gleichgültig. Die Thatsache steht fest, dass für die Aecidienbildung Infection des jungen Fichtenlaubes nothwendig ist, und es fragt sich nur, wie es möglich wird, dass diese mit der durch die Häufigkeit der Aecidien angezeigten Sicherheit eintritt. Letztere ist gegeben durch das Coincidiren der Teleutosporenkeimung und Sporidienbildung mit dem Austreiben der Fichte in den betreffenden Höhelagen. Beide Vorgänge geschehen, auch auf demselben Areal, nicht überall gleichzeitig, es finden vielmehr bedeutende Unterschiede statt, theils nach äusseren, theils nach inneren Ursachen, vermöge deren gleichnamige Individuen trotz nächster Nachbarschaft um Wochen differiren können. Das kennt Jeder, der einen Fichtenwald im Frühjahr angesehen hat, und das verhält sich bei dem Alpenrosenpilz nicht anders als bei den Fichten. Es besteht daher ein bestimmter Zeitraum, der nach Höhenlage und Witterung in verschiedene Abschnitte des Sommers fallen und verschiedene Dauer haben kann, in welchem beide Theile in einem für die Infection geeigneten Zustande verbleiben. Will man denselben noch nach den Entwickelungsphasen der Alpenrosen bezeichnen, so fällt derselbe ungefähr auch mit dem Austreiben ihrer Winterknospen zusammen und erreicht mit ihrem Aufblühen sein Ende. An der Balmwand z. B. waren am 3. Juni an den

sonnigen, seit längerer Zeit schneefreien Hängen die Teleutosporen der Reife mindestens sehr nahe. So trocken als ohne Welken möglich war, nach Strassburg transportirt und dort am 7. Juni in Zucht genommen, keimten viele schon nach 24 Stunden. Die Winterknospen der Alpenrosen sowohl als der Fichten waren an der Balmwand noch völlig geschlossen, die des Fichtenbestandes bei Aesch ebenso; etwas unterhalb Aesch aber begann die Fichte schon auszutreiben. Alpenrosenzweige, welche am 26. Juni in derselben Gegend gesammelt waren, zeigten einzelne schon ausgekeimte Teleutosporenlager und viele andere, welche auf Benetzung schon nach 1—2 Stunden anschwollen und die Epidermis durchbrachen. Die Winterknospen dieser Zweige begannen eben auszutreiben. Die Fichten konnte ich am 26. Juni dort nicht vergleichen, aber nach dem Stand derselben am 3. war ihr Austreiben jetzt sicherlich im Gange. An Alpenrosen, welche im Stadium des beginnenden Aufblühens, im Juli, von verschiedenen Orten mitgebracht worden waren, fand ich immer Teleutosporen auf der Höhe der Keimung oder schon in den Stadien der Rückbildung. Von Mitte August an fand ich in den von mir besuchten Gegenden, auch bei sehr aufmerksamem Suchen nie andere Teleutosporenlager als längst gekeimte, verschrumpfte, daneben äusserst selten ein ohne Keimung vertrocknetes, ausgebleichtes. Die Alpenrosen hatten dabei immer wenigstens die Höhe der Blüthezeit überstanden und ihr heuriges Laub völlig entfaltet; das Fichtenäcidium stand auf seiner Entwickelungshöhe.

Die Thatsachen und Erörterungen, welche in Vorstehendem zur Erklärung des Auftretens des Fichtenäcidiums vorgebracht wurden, enthalten auch die Erklärung seines Seltenerwerdens mit der Entfernung von den Alpenrosen und seines Fehlens in den schon näher bezeichneten niederen fichtenreichen Regionen. Je weiter man von der Region der Rhododendren ins Thal hinabsteigt, desto frühzeitiger fällt die Periode des Austreibens der Fichte — im Schächenthal war dasselbe am 3. Juni schon auf 1000 M. Meereshöhe im Beginnen —; desto geringer wird also die Wahrscheinlichkeit, dass die etwa von nächstbenachbarten Alpenrosen noch hinabkommenden Sporidien infectionsfähiges Substrat finden. Sodann muss aber das Hinabkommen keimfähiger Sporidien mit der grösseren Entfernung immer grössere Schwierigkeiten finden. Es ist zwar schwerlich zu bestreiten, dass jene als kleine leichte Körper, bei freier Bahn von den Luftströmungen rasch meilenweit fortgetragen werden können; allein je weiter der Weg thalabwärts, desto zahlreicher die Hindernisse in der Bahn, die Körper, an denen sie hängen bleiben können, und desto grösser ferner die Gefahr des Absterbens unterwegs durch Vertrocknen; denn es ist bekannt, dass letzteres bei den Uredineensporidien sehr leicht und rasch eintritt. In Kürze sind es also theils die Differenzen der Entwickelungszeiten in den verschiedenen Höhenregionen, theils die Transportschwierigkeiten für keimfähige Sporidien, durch welche die untere Verbreitungsgrenze des Fichtenäcidiums bestimmt wird. Welche von beiden Ursachen in jedem einzelnen Falle die vorwiegend wirksame ist, wird selbst für fernere an Ort und Stelle vorzunehmende Untersuchungen sehr schwer zu entscheiden sein.

Wie der Pilz in das heurige Alpenrosenlaub gelangt, bedarf für die Orte geselligen Vorkommens von Fichte und Alpenrose kaum eines Wortes der Erörterung, denn die Aeciumsporen, deren Keimung wir kennen, werden in colossalen Mengen erzeugt, verstäuben leicht mit der Reife, und finden zur Zeit dieser das zu inficirende Laub allerwärts fertig. Der Pilz geht aber auf den Alpenrosen weit über die Orte ihres Beisammenseins mit der Fichte hinaus. Er begleitet dieselben, so weit meine Erfahrung reicht, in den Alpen überall, bis an ihre obersten Verbreitungsgrenzen, hinter welchen auch jene kleinen Krüppelfichten um viele Hundert Meter zuückbleiben können. Er ist in bedeutenden Höhen und auf völlig baumlosen Hängen vielleicht nicht so häufig als in der Fichtenregion, dafür fehlt ein genaues Maass; jedenfalls ist er aber auch dort häufig genug, um fast an jedem Stocke sofort gesehen zu werden. Nach dem bisher Erörterten ist die Frage, wie er in diese Regionen alljährlich gelangt, nicht so ohne Weiteres genügend beantwortet. Handelt es sich um waldlose Hänge, welche sich direct über die äcidientragende Fichtenregion erheben, wie z. B. unter dem Gipfel der Scesa plana am Lüner See und noch einige Hundert Meter über diesem, so lässt sich allerdings ohne Schwierigkeit annehmen, dass hier keimfähige Aecidiumsporen durch aufsteigende Luftströmungen reichlich hingetragen werden können. Denn man weiss ja, dass letzteres mit weit schwereren Körpern geschieht, z. B. Laub-

baumblättern, welche man auf hochgelegenen Schneefeldern findet; es ist bekannt, dass die in reichlicher Menge erzeugten Aecidiumsporen stäuben, d. h. leicht in und mit der Luft aufsteigen, und sie sind für weiten Transport geeignet, viel geeigneter als die Sporidien, weil sie, wie oben bemerkt wurde, im lufttrockenen Zustande mehrere Wochen keimfähig bleiben. Ob die in Wirklichkeit in die Höhe transportirte Menge Aecidiumsporen zur Erklärung der fraglichen Erscheinung ausreicht dafür fehlt allerdings auch das nöthige Maass. Andererseits aber begleitet unser Pilz die Alpenrosen auch an solche Orte, wo die alljährliche Zufuhr frischer Aecidiumsporen grösseren Schwierigkeiten begegnet. Nach meiner eigenen Erinnerung und den Beobachtungen, welche Dr. Magnus auf meine Bitte jüngst noch anzustellen die Freundlichkeit hatte, ist der Pilz allverbreitet auf dem *Rh. ferrugineum*, welches im Ober-Engadin das Unterholz des Arven- und Lärchenwaldes bildet. Fichten fehlen in diesem Walde auf grosse Strecken; um Pontresina z. B. fand sie Dr. Magnus nur an wenigen Stellen, meist in jungen künstlichen Anpflanzungen, und noch dazu frei von Aecidium. Wären dieselben aber auch nur in einer directen Entfernung von einigen Kilometern von dem Arvenwalde vorhanden und nimmt man auch an, dass von ihnen aus die gehörige Menge Aecidiumsporen durch die Luftströmungen nach letzteren getragen werden, so bildet doch der Wald einen Schutz, unter welchem eine so ausgedehnte Infection der Alpenrosen, wie sie thatsächlich vorliegt, durch das Fichtenäcidium schwer erklärlich ist.

Es handelt sich daher um Aufsuchung anderer Infectionsheerde und man könnte dabei zunächst fragen, ob der *Rhododendron*-Pilz etwa noch auf anderen Pilzen als der Fichte seine Aecidien zu bilden vermag. Nach Analogie bekannter metöcischer Uredineen ist dies zwar a priori nicht wahrscheinlich, denn diese bilden die Aecidien immer auf einer oder auf wenigen sehr nahe verwandten Wirthspecies, und nahe Verwandte der Fichte, welche hier in Frage kommen könnten, sind nicht da. Immerhin wäre der Fall der Aecidienbildung auf sehr heterogenen Wirthpflanzen bei einer metöcischen Art nicht undenkbar. Es gibt nun in der That auf Hochalpenpflanzen einige noch isolirt dastehende Aecidiumformen, aber zwischen dem immer sporadischen Auftreten dieser und der Allverbreitung des

Alpenrosenpilzes ist nirgends eine Beziehung zu finden, und in den Engadiner Arvenbeständen ist von einem hierherzuziehenden Aecidium überhaupt nichts bekannt. Für die Infection des Alpenrosenlaubes tritt hier vielmehr eine andere, nämlich die Uredoform unseres Pilzes in den Vordergrund. Dieselbe ist, wie schon hervorgehoben wurde, unter dem Namen *U. Rhododendri**) längst bekannt. Dass sie mit der beschriebenen Teleutosporen- und Aecidiumform in einen Entwickelungskreis gehört, ist unzweifelhaft, theils nach den oben mitgetheilten Culturversuchen, theils nach dem oft unzweideutigst zu beobachtenden Ursprunge derselben von demselben Mycelium, welches die Teleutosporen bildet. So weit meine bisherigen Erfahrungen reichen — welche ich, vorbehaltlich der Berichtigung oder Bestätigung durch jahrelange Beobachtung möglichst verschiedener Localitäten, hier mittheile —, so weit also diese Erfahrungen reichen, ist die Verbreitung der Uredo eine eigenthümliche. In der Region des reichlichen Beisammenseins von Fichte und Alpenrose, also um meist 1000—1200 Meter, findet sie sich selten oder gar nicht. Ich fand sie sehr vereinzelt im Brandner Thal bei Bludenz in etwa 1100 M. Meereshöhe (auf *Rh. hirsutum*); an der Balmwand (1200—1300 M.) suchte ich sie sowohl im Juni vor, als im August und September nach Keimung der Teleutosporen ganz vergebens. Sie tritt dagegen reichlich und in oft sehr bedeutender Menge auf sowohl in den über der oberen Grenze der Fichtenverbreitung liegenden, als auch in tiefen, an oder unter der unteren Alpenrosengrenze gelegenen Orten. So fand ich sie im August oberhalb der Balmwand auf dem Klausenpass (ca. 1900 M.) ziemlich reichlich auf *Rh. ferrugineum*; desgleichen auf *Rh. hirsutum* in etwa 1500 M. Seehöhe oberhalb der Brunnialp beim Schächenthal. In dem Brandnerthale und am Fusse des Scesaplanagipfels trat sie auf *Rh. hirsutum* über der Fichtenregion bis etwa 2000 M. häufig, stellenweise in grosser Menge auf. In den Wäldern um Pontresina endlich ist der Pilz mindestens ganz vorwiegend durch die *Uredo* vertreten**). — Aus den tiefen Regionen

*) De Candolle, flore française. Vol. VI. p. 86.

*) Die Oberengadiner Exemplare, welche ich untersuchte, trugen überhaupt nur *Uredo*, keine Teleutosporen. Sie waren wenig zahlreich und erst Ende August gesammelt. Das völlige Fehlen der Teleutosporen in jener Region ist hiernach nicht erwiesen, die Sache jedoch weiter zu untersuchen, mit Berücksichtigung des von Magnus hervorgehobenen Fehlens des *Aecidium* auf den dortigen Fichten.

habe ich weniger zahlreiche Erfahrungen an spontanen Pflanzen. Doch kann ich eine Sendung Ende Juni bei Schliersee (ca. 700 M.) gesammelten *Rh. hirsuti* mit zahleicher Uredo nennen und hier wohl auch anschliessen eine am Axenstein beim Vierwaldstädter See, in ca. 670 M. Seehöhe, tief unterhalb der Region der spontanen Alpenrosen cultivirte Gruppe *Rh. hirsutum*, welche am 5. Juni von Uredo und keimenden Teleutosporen ganz gelb war.

Die Uredo kommt theils auf der Blattunterfläche vor, dort rundliche Häufchen bildend, welche entweder wie die Teleutosporen gruppenweise beisammen oder auch vereinzelt stehen; theils und in derselben Form auf Blattstielen; bei sehr reich befallenen Exemplaren auch auf den Zweiginternodien, hier vielfach in grossen Lagern aus Längsrissen der Epidermis vorbrechend. Letzteres ist besonders häufig bei dem *Rh. ferrugineum* der Engadiner Wälder, kommt jedoch auch bei *Rh. hirsutum* und an waldlosen Felshängen vor. Auf der Blattoberseite sah ich die Uredo nur einmal bei einem im Gewächshaus cultivirten Exemplar. Die Blätter, auf denen sie erscheint, sind wiederum meistens vorjährige und zwar sowohl solche, welche zugleich Teleutosporen tragen, als auch teleutosporenfreie. Ihre Ausbildung und Eruption findet theils schon vor oder während der Teleutosporenkeimung statt, theils später, Ende August und im September. Ihre Stellung und numerische Proportion zu den Teleutosporenlagern ist bei den betreffenden Blättern sehr ungleich: theils stehen die Uredoräschen dicht bei den letzteren, theils davon entfernt; in dem Material von Schliersee waren die Teleutosporenlager der Zahl nach stark überwiegend, in dem vom Axenstein die Uredo nach Schätzung zahlreicher als die bunt mit ihr gemengten Teleutosporenlager. Nicht häufig, aber doch auch, fand ich einzelne Uredo im Spätsommer (August, September) spontan auf heurigen Blättern. Die Internodien, auf welchen sie vorkommt, sind, so weit meine Erfahrung reicht, immer vorjährige und von Teleutosporen freie.

Das Uredolager besteht ähnlich wie bei *Coleosporium* oder *Caeoma* Tul. aus dicht gedrängten Reihen succedan abgegliederter Sporen, welche, zu einer compacten Masse zusammengeklebt, unter der berstenden Epidermis hervorbrechen, um dann nach und nach in die Einzelsporen zu zerfallen. Am Grunde, so weit es der Blattsubstanz eingesenkt ist, wird es umringt von einem aus senkrecht gegen die Epidermis gerichteten kurzgliedrigen Hyphen (Zweigen des Myceliums) dicht zusammengefügten Wulst, es ragt aus diesem als aus einer napfförmigen Hülle hervor. Die Hyphen des Wulstes bilden ungefähr sechs concentrische Ringlagen um die Basis der Sporenmasse und werden mit der Entfernung dieser successive kürzer. Die Sporen entstehen durch succedane Abschnürung mit transitorischen Stielzellen oder »Zwischenzellen«, d.h. jede von dem Scheitel der Basidie durch eine Querwand abgegliederte Zelle theilt sich nochmals in eine obere grössere, welche zur Spore wird, und in eine untere kleine, welche, nach geringem Wachsthum, gegen die Reifezeit ihrer Schwesterspore hin, aufgelöst wird*). Die reifen Sporen sind etwa oval zu nennen, manche ziemlich regelmässig ellipsoid, die meisten mehr oder minder unregelmässig, stumpfeckig, zugespitzt u. s. w.; die grösste Breite derselben beträgt durchschnittlich 15—20 μ. Sie führen orangegelben Uredineen-Inhalt und haben eine zweischichtige Membran, ohne deutliche Keimporen, die Aussenschicht ziemlich dünn, warzig-uneben und in der Durchschnittsansicht mit der für viele Uredineensporen bekannten (vergl. Reess l.c.) stäbchenartigen Streifung versehen.

In ihren Keimungserscheinungen und der nach einigen Wochen erlöschenden Keimfähigkeit verhalten sich die Uredosporen wie die homologen Organe anderer Uredineen; die Keimschläuche, welche ich beobachtete, waren zumeist auffallend reich verästelt. Dass sie den Pilz auf *Rhododendron* übertragen, war von vornherein zu erwarten und wurde durch einen Aussaatversuch auf Blätter eines der pilzfreien Gartenexemplare direct bestätigt.

*) Eine Revision der betreffenden Erscheinungen zeigt, dass diese für Aecidien coniferenbewohnender Uredineen (vergl. Reess l.c.) längst bekannte Bildung von »Zwischenzellen« bei den succedane Sporenreihen abschnürenden Formen der Uredineen eine mindestens sehr verbreitete, wahrscheinlich ganz allgemeine Erscheinung ist. Ausser den schon früher bekannten Fällen fand ich sie z. B. bei den Aecidien von *Puccinia graminis, Pimpinellae, Falcariae, Violarum*, bei *Aecidium elatinum*, bei der *Uredo* von *Coleosporium*; Hartig's Abbildungen (Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Taf. IV u. V) deuten ihr Vorhandensein bei *Peridermium Pini, Caeoma pinitorquum* und *Laricis* an. Gestalt, besonders Höhe und Dauer der Zwischenzellen sind nach den Einzelfällen verschieden, derart, dass dieselben oft übersehen oder als Membranlamellen gedeutet wurden. Auf Einzelheiten einzugehen, würde hier zu weit führen, ein Specialfall wird nachher noch Erörterung finden. Vergl. einstweilen Fig. 4.

Die Aussaat erfolgte am 7. September, am 10. October brachen die ersten Uredolager aus den besäten Blättern vor. Teleutosporen kamen in der Cultur nicht zu Stande; die Blätter fielen während des folgenden Winters ab. Dass sie im Freien aus dem Uredotragenden Mycelium entwickelt werden können, wurde aber schon oben angeführt. Der Pilz kann sonach in seinen beiden *Rhododendron* bewohnenden Formen durch die Uredosporen erhalten und verbreitet werden. Diese entstehen reichlich in den Regionen, wo das Fichtenäcidium fehlt und ersetzen hier die mangelnde oder verminderte Zufuhr der Sporen dieses letzteren.

Die beschriebenen Verhältnisse der Uredo- und Teleutosporenproduction stellen einen bemerkenswerthen Fall von Anpassung eines Parasiten an seine Umgebung dar. Man ist gewohnt, bei Anpassungen differenter Organismen an einander beiden eine gewisse active Betheiligung zuzuschreiben, derart, dass die Eigenschaften des jeweiligen Objects der Anpassung als nächste äussere Ursachen auf die Anpassungs-Modificationen des Subjects einwirken; während sich hier beide in hohem Grade passiv verhalten, wenn man die in den ererbten Entwickelungseigenthümlichkeiten des Pilzes gelegenen inneren Ursachen als gegeben hinnimmt. Niemand wird meinen wollen, die Abwesenheit der Fichte begünstige oder ihre Anwesenheit hindere die Production von Uredo. Eher schon liesse sich a priori der Gedanke an eine causale Bedeutung der An- oder Abwesenheit des Fichten-Aecidiums vertheidigen, weil ja die directe Nachkommenschaft dieses etwas andere Eigenschaften haben, weniger zur Uredobildung geeignet sein könnte als die der Uredosporen. Diese Ansicht wird aber sofort abgewiesen durch die schon kurz mitgetheilten und nachher nochmals zu besprechenden Resultate der Aussaatversuche mit Aecidium. Zugegeben kann ja werden, dass in Districten wie dem Engadiner Arven- und Lärchenwald fortgesetzte Uredozüchtung den Pilz zur Uredoproduction mehr und mehr prädisponirt. Die Frage aber, warum die Uredozüchtung dort zuerst eintrat und anderswo nicht, bleibt hierdurch unberührt. Die Betrachtung der vorstehend mitgetheilten Thatsachen führt vielmehr zu der Ueberzeugung, dass die eigentlich wirksame Ursache der in Rede stehenden Erscheinung ausserhalb der betheiligten Pflanzen, und zwar in denselben nach Höhenzonen verschiedenen klimatischen Verhältnissen liegen muss, welche die Verbreitungsgrenzen der Fichte und der Rhododendren bestimmen. Welche Bedeutung die einzelnen Agentien, deren verwickeltes Zusammenwirken das Klima bildet, also Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Insolation u. s. w. für die Uredoproduction haben, kann zur Zeit nicht angegeben werden. Es muss auch dahingestellt bleiben, inwieweit dieselben auf den Pilz ganz direct verändernd einwirken, oder insofern indirect als sie zunächst in den Rhododendren Aenderungen der Wasservertheilung, der Assimilation, Bildung und Ansammlung von Reservestoffen etc. bewirken, welche dann erst ihrerseits den Pilz beeinflussen. Experimentelle Untersuchungen über alle diese Einzelfragen sind wohl möglich, finden aber derzeit in der Schwierigkeit der Alpenrosencultur ein noch nicht beseitigtes Hinderniss; und das reichliche Gedeihen der Rhododendren jenseits der oberen Fichtengrenzen macht jene indirecte Einwirkung der klimatischen Agentien wenig wahrscheinlich. Sei dem aber wie ihm wolle, so wird der bestimmende Einfluss des »Klima« ersichtlich nicht nur aus den angegebenen Beobachtungen im Grossen, sondern auch aus Culturversuchen. Zuerst sind hier jene im Garten resp. Gewächshause zu Strassburg cultivirten Aussaaten des Aecidium vom Spätjahr 1878 wiederholt zu nennen, bei denen Uredo und gar keine Teleutosporen zu Stande kamen. Noch lehrreicher aber ist folgende Beobachtung. An der Balmwand habe ich, wie schon beschrieben, keine spontane Uredo gefunden; sie war dort während der beiden betreffenden Jahrgänge mindestens sehr selten. Am 3. Juni wurden von dort ein Paar Hundert Alpenrosenzweige mitgenommen und, in Wasser gestellt, in Strassburg frisch erhalten. Viele behielten in der That bis gegen Mitte Juli frische Blätter (wenngleich immer eine Anzahl letzterer abfielen), die Winterknospen, welche zur Zeit der Einsammlung noch völlig geschlossen waren, trieben aus, eine Anzahl Blüthen gelangte sogar bis zum völligen Aufblühen. Die vorjährigen Blätter der weitaus meisten Exemplare trugen schon zur Zeit der Einsammlung reichlich Teleutosporenlager und bei den allermeisten kam Uredo in der Cultur ebenso wenig zum Vorschein wie am natürlichen Standorte. Doch machten einzelne Blätter hiervon eine Ausnahme; vom 7. Juli an brachen einige Uredolager auf ihrer Unterfläche

vor. Ganz besonders aber war das der Fall an den wenigen Blättern, welche sich an den aus dem abschmelzenden Schnee hervorgeholten Trieben erhalten hatten. Dieselben enthielten, wie oben bemerkt, zur Zeit der Einsammlung Mycelium, aber noch dreierlei Reproductionsorgane des Pilzes. Nachher traten an ihnen gut keimfähige Teleutosporen, zuletzt die Uredolager auf. Mit anderen Worten verhielten sich diese Exemplare, welche mit noch entwickelungsfähigem Mycelium von ihrem spontanen Standorte in andere Umgebung gebracht worden waren, etwa gleich jenen vom Axenstein, ihr Mycelium bildete sofort Uredo, während diese an der Balmwand, zufolge den dortigen Beobachtungen, voraussichtlich ausgeblieben wäre. Ich will hier schliesslich wiederholen, dass ich wohl einsehe, wie es sich hier bis jetzt um eine Reihe zwar in jeder Beziehung übereinstimmender, aber doch noch einigermaassen isolirter Beobachtungen handelt, und dass solche an den gleichen alpinen Standorten Jahre lang fortgesetzt werden müssen, um volle Sicherheit zu erlangen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Lichtwirkung und Chlorophyll-Function in der Pflanze.

Von

N. Pringsheim.

(Aus dem Monatsbericht der k. Akademie der Wiss. zu Berlin vom Juli 1879.)

Ich beabsichtige in dieser vorläufigen Mittheilung über Resultate zu berichten, welche ich mit einer neuen, eigenthümlichen Untersuchungsmethode im concentrirten Sonnenlichte gewonnen habe.

Ich bediene mich dieser Methode seit einigen Jahren, um über die Beziehungen des Lichtes zur Gasaufnahme der Gewächse und über die Rolle, welche das Chlorophyll hierbei spielt, Erfahrungen zu sammeln. Im dem Wirrwar widersprechender Meinungen und Angaben, welche über den Gegenstand in der Litteratur verbreitet sind, hielt ich es — nach vielfach vergeblichen Bemühungen auf den betretenen Wegen vorwärts zu kommen — für geboten, zur Anwendung von intensivem Lichte zu schreiten. Ich hoffte so die Vorgänge, welche das Licht in der Pflanze hervorruft, in kurzer Zeit zur Erscheinung zu bringen und in unzweideutiger Weise unmittelbar in der Zelle und direct unter dem Mikroskope beobachten zu können.

In der That leiden die bisherigen Versuche über Lichteinfluss auf die Pflanze an dem wesentlichen Fehler, dass man zu geringe Lichtintensitäten angewandt hat. Dies gilt namentlich von den Versuchen, welche eine verschiedene Wirkung der Spectralfarben auf die Pflanze nachzuweisen bemüht sind. Lässt man Pflanzen im diffusen Tageslicht oder auch in directer Sonne hinter farbigen Schirmen, farbigen Gläsern oder Flüssigkeiten, wachsen, so wachsen sie offenbar gegenüber ihren normalen Bedingungen in relativer Dunkelheit, selbst bezüglich derjenigen Farbe, deren Wirkung man untersuchen will. Es entsprechen daher auch die so erlangten Ergebnisse nur den Wirkungen, welche ungenügende Lichtintensitäten in der Pflanze hervorrufen. Dazu kommt noch der Umstand, dass die Function des Chlorophylls an sich schon beiträgt, das Resultat zu schwächen. Ich erwähne dies, weil bestimmte Vermuthungen über die Function des Chlorophylls, die sich später bewahrheitet haben, mir die erste Veranlassung gaben, zu diesen Versuchen mit höheren Lichtintensitäten überzugehen.

So lange ich nur verhältnissmässig unbedeutende Verstärkungen der Lichtintensität anwandte, erhielt ich keine entscheidenden Resultate. Befriedigende Ergebnisse erzielte ich endlich, als ich es wagte, organische Gebilde, pflanzliche und thierische Zellen und Gewebe in die Ebene eines Sonnenbildes zu bringen, welches ich im Focus einer achromatischen Linse von 60 Mm. Durchmesser entwarf.

Die Befürchtung, die vielleicht zuerst auftaucht, dass die organischen Gebilde unter diesen Verhältnissen durch die Wärmewirkung des Sonnenbildes sofort zerstört werden müssten, ist, wie eine genauere Ueberlegung und der directe Versuch zeigt, eine unbegründete. Unter geeigneten Vorsichtsmassregeln kann das Object längere Zeit in dem Sonnenbilde ungestört beobachtet werden, wie dies ja annähernd schon die Erscheinungen im sogenannten Sonnenmikroskope zeigen. Man kann auf diesem Wege den Einfluss der Strahlen auf ganze Gewebe und auf die einzelne Zelle, ja sogar auf die verschiedenen Formenbestandtheile einer einzelnen Zelle gesondert studiren und kann bei einiger Aufmerksamkeit die thermischen und die photochemischen Wirkungen der Strahlung sicher und scharf unterscheiden.

Diese Methode der mikroskopischen Photochemie, wie ich sie nennen möchte, eignet sich daher vorzüglich zur Untersuchung, ob und welche photochemischen Wirkungen des Lichtes im Protoplasma und an den geformten Bestandtheilen des Zellenleibes eintreten. Sie ist aber ebenso geeignet, die relativen Grade der Diathermansie des Zelleninhalts und der Zellenmembranen festzustellen. Auch lassen sich auf diesem Wege die Wirkungen höherer Wärmegrade bequemer zur Anschauung bringen, als mit Hülfe der heizbaren Objecttische. Endlich ist es selbstverständlich, dass sie ebenso wie für Pflanzen, so auch für Thiere und thierische Gewebe anwendbar ist und man

vermag zugleich mit derselben bei den niedrigsten Thierclassen, Protozoen und Coelenteraten, Wärmeempfindung nachzuweisen, und in gewissen Fällen sich auch über das Vorhandensein und den Sitz der Lichtempfindung bei ihnen zu orientiren.

Die hierauf bezüglichen Versuche an Thieren, die ich im Verlaufe meiner Untersuchungen angestellt habe, werde ich später mittheilen, hier will ich vorläufig nur auf denjenigen Theil meiner Untersuchungen näher eingehen, welcher den Einfluss des Lichtes auf die Pflanzenzelle zur Aufgabe hat.

Bringt man ein chlorophyllführendes Gewebe oder eine einzelne chlorophyllführende Zelle — ein Moosblatt, ein Farn-Prothallium, eine *Chara*, eine Conferve, einen Blattschnitt irgend einer beliebigen phanerogamen Wasser- oder Landpflanze u. s. w. — in gewöhnlicher Weise unter das Mikroskop, während man gleichzeitig auf die Ebene des Gesichtsfeldes an die Stelle, wo das Object befindlich ist, vermittelst eines Heliostaten und einer Linse von beiläufig 60 Mm. Durchmesser das Bild der Sonne hinwirft, in welchem das Object dann förmlich eingetaucht erscheint, so kann man, je nachdem, in wenigen — 3 bis 6 und mehr — Minuten sehr bedeutende und eingreifende Veränderungen in dem Objecte eintreten sehen.

Die erste vor Allem Anderen auffallende und in die Augen springende Erscheinung ist die völlige Zerstörung des Chlorophylls unter den Augen des Beobachters. Die nur wenige Minuten dem concentrirten Sonnenlichte ausgesetzte grüne Pflanzenzelle macht genau den Eindruck, als hätte sie tagelang in starkem Alkohol gelegen. Der grüne Farbstoff ist verschwunden, die Grundsubstanz des Chlorophylls in ihren Formen meist ganz erhalten und auch in ihrer Beschaffenheit scheinbar wesentlich unverändert. Allein bei den Versuchen im Lichte wird es möglich, die Entfärbung ganz local und nach Willkür auf eine einzelne Zelle, ja selbst auf den Theil einer Zelle zu beschränken; denn die Zerstörung trifft nur die unmittelbar vom Licht getroffene Stelle; so dass z. B. in einer Zelle ein einzelnes Chlorophyllkorn, eine einzelne Windung eines Spirogyrabandes u. s. w. entfärbt werden, während die nächstliegenden Chlorophyllkörner, die nächst benachbarte Windung in Form und Farbe unberührt bleiben.

Die eintretenden Veränderungen beschränken sich jedoch nicht blos auf die Zerstörung des grünen Farbstoffes, sie ergreifen nach und nach auch die anderen Bestandtheile der Zelle und können je nach der Dauer der Einwirkung des Lichtes bis zur völligen Ertödtung der ganzen Zelle anwachsen und vorschreiten. So wird bei längerer Dauer die Körnchenbewegung in den Protoplasmafäden und die Circulation des Protoplasma, wo sie vorher bestanden, wie z. B. in den Schläuchen der Nitellen und Charen, in den Blattzellen der *Vallisneria*, in den Staubfadenhaaren der *Tradescantia*, in den Brennhaaren von *Urtica* u. s. w. sistirt; die Protoplasmafäden zerreissen; die normale Anordnung des Zellinhaltes wird gestört; der Cytoblast, wo er bestimmte Stellungen einnimmt, wie in den Spirogyren, wird dislocirt, reisst von den Protoplasmafäden, an denen er hängt, ab; die Hautschicht contrahirt sich, verliert ihre Fähigkeit der Impermeabilität für Farbstoffe; der Turgor der Zelle wird aufgehoben; kurz, die Zelle zeigt alle Erscheinungen einer raschen und irreparablen Zerstörung.

Diese Erscheinungen sind nicht unmittelbare Wirkungen einer durch die Strahlung in der Zelle hervorgerufenen hohen Temperatur. Durch Variation des Versuches mit farbigen Schirmen, indem man die das Sonnenbild entwerfenden Strahlen durch farbige Gläser oder Gefässe mit farbigen Flüssigkeiten durchtreten lässt, kann man, wie ich in meiner ausführlichen Darstellung des Gegenstandes nachweisen werde, dies schon in hohem Grade wahrscheinlich machen. Hier erwähne ich nur kurz, dass die Zerstörung des Zelleninhalts in der geschilderten Weise in allen Farben gelingt. Gleichgültig, ob man das Sonnenbild als ein warmes rothes Sonnenbild hinter einer Lösung von Jod in CS_2 erzeugt, oder als ein grünes hinter einer Lösung von Chlorkupfer oder als ein kaltes blaues Sonnenbild hinter schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, das Resultat ist immer das gleiche, vorausgesetzt nur, dass die farbigen Schirme ein Licht von genügend hoher Intensität durchlassen.

Doch ist auch ohne photometrische Messung leicht erkennbar, dass blaues Licht eine stärkere Wirkung ausübt als rothes. Hinter einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff, die so concentrirt ist, dass sie ausser dem Roth bis zur Wellenlänge von 0,00061 Mm., für das menschliche Auge selbst im directen Sonnenlicht keinen Theil des Spectrums — namentlich kein Blau — hindurchlässt, wird man auch bei länger andauernder Wirkung des Sonnenbildes die beschriebenen Erscheinungen nicht eintreten sehen, obgleich hier mindestens ca. 80 Procent der Gesammtwärme des weissen Sonnenbildes zur Wirksamkeit gelangen und obgleich dieses rothe Sonnenbild noch immer eine Helligkeit besitzt, die kein menschliches Auge nur kürzere Zeit ertragen würde und endlich, obgleich in das Roth dieses Sonnenbildes die beiden ersten starken Absorptionsbänder des Chlorophyllspectrums fallen, dieses Roth also in bedeutender Menge von dem Chlorophyll absorbirt wird.

Dagegen erfolgt immer eine rasche und kräftige Wirkung selbst hinter einer dunklen Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, welche die ganze schwächer brechbare Hälfte des Sonnenspectrums bis etwa zur Wellenlänge von 0,00051 Mm. total

absorbirt; ebenso z. B. hinter einem Schirme von tief grünem Glase, welches sehr geringe Diathermansie besitzt.

Allein abgesehen von dieser Unabhängkeit der Wirkung von der grösseren oder geringeren Diathermansie der vorgesetzten Schirme, lässt sich der Beweis, dass die Zerstörungen in der Zelle nicht von der Wärmewirkung der Strahlung abhängen, in directester Weise beibringen.

Es gelingt nämlich nachzuweisen, dass das Eintreten sämmtlicher Erscheinungen der Zerstörung der Zelle und ihres Inhaltes im Lichte ganz ausschliesslich von dem Vorhandensein von Sauerstoff in der umgebenden Atmosphäre bedingt ist.

In sauerstofffreien Medien findet die Zerstörung nicht statt.

Stellt man die Versuche in einer sogenannten mikroskopischen Gaskammer an, durch welche verschiedene Gase während des Versuches geleitet werden können, so treten die geschilderten Wirkungen nur in atmosphärischer Luft und in sauerstoffhaltigen Medien ein, bleiben aber unter sonst gleichen Bedingungen selbst bei doppelter und dreifacher Dauer des Versuches constant im Wasserstoff und in sauerstofffreien Medien aus. In beiden Versuchen aber, sowohl wenn atmosphärische Luft die Gaskammer durchstreicht, als wenn Wasserstoff die atmosphärische Luft ersetzt, bleiben die Absorptionen des Chlorophylls unverändert und die Wärmewirkungen des Sonnenbildes mindestens gleich. Verlängert man den Versuch im Wasserstoff über Gebühr, so kann man allerdings gleichfalls Störungen eintreten sehen, diese unterscheiden sich jedoch schon in ihren ersten Stadien wesentlich von den geschilderten und sind leicht als Wärmewirkungen nachweisbar.

Auch in einem Gemenge von reinem Wasserstoff und Kohlensäure, welches nach Möglichkeit von Sauerstoff befreit ist, tritt unter diesen Umständen weder in irgend einer Farbe noch selbst im Weiss eine photochemische Lichtwirkung zu Tage. Die grüne Zelle bleibt darin vollkommen grün und in jeder Beziehung ungestört.

Dagegen ist die Entziehung der Kohlensäure ganz ohne Einfluss auf das Eintreten der Wirkung. In sauerstoffhaltiger Luft, welcher mit allen möglichen Mitteln die Kohlensäure vor ihrem Eintritte in die Gaskammer entzogen wird, treten die Entfärbung des Chlorophylls, die Zerstörung und der Tod der Zelle mit gleicher Schnelligkeit ein, wie in kohlensäurehaltigen Medien.

Die Schlüsse, die sich aus diesen Versuchen ergeben, sind klar und einfach.

Bleiben wir zunächst bei der Wirkung des Lichtes auf den grünen Farbstoff stehen, so ergibt sich bei der nachweisbaren Abhängigkeit der Erscheinung von der Gegenwart des Sauerstoffs und bei ihrer Unabhängigkeit von der Entziehung der Kohlensäure, dass die Zerstörung des Chlorophylls durch Licht in der lebenden Pflanze ein durch das Licht beeinflusster und beförderter Verbrennungsact ist, und in keiner Beziehung zu der Kohlensäure-Zersetzung durch die Pflanze steht.

Durch Variation der Versuche, indem man z. B. die Dauer des Versuches abkürzt und die Wirkung vor völliger Zerstörung des Farbstoffs in den Chlorophyllkörpern abbricht, lässt sich ferner zeigen, dass die Zelle und ebenso das einzelne Chlorophyllkorn nicht die Fähigkeit haben, den zerstörten Farbstoff der theilweise entfärbten Chlorophyllkörper wieder herzustellen, obgleich bei so geringer Dauer der Lichtwirkung die Zelle im Uebrigen ganz normal sich verhält, lebendig bleibt und sogar weiter wachsen kann.

Diese Unfähigkeit der Zelle und jedes einzelnen Chlorophyllkorns, den durch das Licht zerstörten Farbstoff zu regeneriren, gilt für alle, auch für die geringsten Grade der Schwächung oder Zerstörung der Farbe im Chlorophyllkorn.

Es folgt hieraus, dass die Zerstörung des Chlorophylls durch Licht kein normaler, physiologischer Act im Leben der Pflanze sein kann, sondern ein schädlicher und pathologischer Vorgang ist.

Was aus dem Chlorophyll-Farbstoff bei seiner Zerstörung durch Licht in der Zelle wird, konnte ich trotz vieler Mühe nicht nachweisen. Es ist mir auf mikrochemischem Wege nicht gelungen, in der durch Licht entfärbten Zelle einen Körper aufzufinden, der als das Zerstörungsproduct des Chlorophylls im Lichte angesprochen werden könnte. Eine etwaige gleichzeitige Vermehrung der Fette oder der Stärke in der entfärbten Zelle, oder die Bildung von Traubenzucker oder Dextrin ist nicht constatirbar. Ich bin daher, so weit meine Untersuchungen bis jetzt reichen, geneigt, anzunehmen, dass das Chlorophyll hierbei direct in die gasförmigen Producte der Athmung der Pflanze übergeht.

In Betreff der übrigen, oben geschilderten Zerstörungsphänomene, welche bei diesen Versuchen im intensiven Lichte im Protoplasma und dem nicht grünen Zelleninhalte eintreten und die bis zum Tode der Zelle gesteigert werden können, ist es gleichfalls zweifellos, dass dieselben directe photochemische Wirkungen des Lichtes sind.

Sie sind nicht unmittelbare Wärmewirkungen des Sonnenbildes; sie sind auch nicht secundäre Erscheinungen, hervorgerufen, wie man etwa denken könnte, von noch unbekannten giftigen Zerstörungsproducten des Chlorophyllfarbstoffs im Lichte.

Dies erweist sich zunächst schon an chlorophyllfreien und farblosen Zellen; so z. B. an den Staubfadenhaa-

ren der Tradescantien, an den Brennhaaren von *Urtica* u. s. w., in welchen die Sistirung der Bewegung in den Protoplasmafäden und die Zerstörung derselben im Lichte in ähnlicher Weise und unter denselben Umständen, wie bei den grünen Zellen eintritt und von der Gegenwart von Sauerstoff beeinflusst wird.

Aber auch bei den grünen Zellen und Geweben lässt sich der Beweis mit genügender Schärfe führen, wenn man in der Weise, wie bereits oben erwähnt, die Dauer des Versuches abkürzt und ihn abbricht nach Zerstörung des Chlorophylls und bevor noch der unter dem Chlorophyll befindliche Zellinhalt von der Wirkung des Lichtes gelitten hat. Besonders günstig für derartige Versuche sind die langen *Nitella*-Schläuche. Werden diese an einer verhältnissmässig zu ihrer Länge kurzen Strecke dem Lichteinflusse ausgesetzt und bricht man den Versuch ab, nachdem das Chlorophyll entfärbt, die Protoplasma-Bewegung im Schlauche aber noch erhalten ist, so lebt dieser ungestört Tage und Wochen lang weiter und verhält sich ganz wie ein normaler, unbeschädigter Schlauch.

Die entfärbten Chlorophyllkörper fallen dann, wenn der Versuch rechtzeitig abgebrochen wurde, häufig von der Wand des Schlauches in die Stromebene herab, werden vom Strome mit fortgerissen, circuliren mit demselben ununterbrochen und ohne sich zu verändern in der regelmässigen Bahn der Strömung und legen mit derselben Geschwindigkeit wie die anderen grossen geformten Inhaltskörper, die Schleim- und Wimperkörperchen, die gesammte Bahnlänge durch den ganzen Schlauch, ohne die Strömung weiter zu stören, zurück.

Die vom Licht getroffene Stelle selbst erscheint aber völlig nackt und lässt, von Chlorophyllkörpern entblösst, den darunter befindlichen Zellinhalt unmittelbar sehen. Der Wandbeleg der grünen Partien des Schlauches kann dabei ganz unverändert bleiben und zeigt z. B. die Chlorophyllkörper, die Anordnung der Chlorophyllreihen, den Indifferenz-Streifen u. s. w. in normaler Beschaffenheit ganz wie gewöhnlich. Diese Schläuche mit einer nackten, durch das Licht von Chlorophyllkörpern entblössten Stelle machen einen eigenthümlichen Eindruck.

Werden diese nun von Neuem und zwar wiederum an derselben, jetzt von Chlorophyll entblössten Stelle dem intensiven Lichte ausgesetzt, so erfolgen auch in ihnen die Zerstörungen im Inhalte der Zelle, ohne dass in diesem Falle eine weitere Entfärbung von Chlorophyllkörpern eintritt, ebenso wie sonst in den grünen Schläuchen, die einer längeren Lichtwirkung unterlegen sind, und erfolgen sogar rascher als in diesen.

Dieser Versuch lehrt daher die Unabhängigkeit der Zerstörung des Inhalts der grünen Zellen von der Zerstörung des Chlorophyll-Farbstoffes und zeigt, da auch hier die Zerstörung in der mikroskopischen Gaskammer unter denselben Umständen, wie in den grünen Zellen, eintritt und ausbleibt, dass auch die Zerstörung des Protoplasmas durch Licht ein Verbrennungsact ist, hervorgerufen durch die im Licht gesteigerte Athmung oder mit anderen Worten, dass mit der Intensität des Lichtes auch die Affinität des Sauerstoffs zu den verbrennlichen Stoffen im Innern der Zelle zunimmt. Aber dieser Versuch zeigt auch, dass das Chlorophyll, so lange es besteht, wie eine schützende Decke den schädlichen Einfluss des Lichtes auf das Protoplasma mässigt.

Es lassen daher diese Versuche, durch welche die bedeutende bis zur Zerstörung gesteigerte Athmung im intensiven Lichte erwiesen wird, zugleich die bisher völlig ungeahnte Function des Chlorophylls hervortreten, durch seine starken Absorptionen, namentlich der sogenannten chemischen Strahlen, die Intensität der Athmung zu beschränken und so als Regulator der Athmung zu dienen.

Ich habe mir nun weiter die Mühe gegeben, zu untersuchen, welche Bestandtheile der Pflanzenzelle es sind, die, im Sauerstoff verbrennend, als die eigentlichen Brennstoffe bei der Athmung der Zelle verbraucht werden.

Auch diese Frage war noch nicht in Angriff genommen. Die Untersuchung im intensiven Licht gestattet derselben näher zu treten.

Man überzeugt sich leicht, dass alle bekannteren Formenbestandtheile des Zellenleibes auch im intensiven Lichte innerhalb der Zelle unverbrennlich und unzerstörbar sind. So gilt dies für die Zellwand, für die Stärkekörner, auch für die Stärkeeinschlüsse der Chlorophyllkörper, und für das Fett, d. h. sowohl für die in den Chlorophyllkörpern eingeschlossenen, als für die in der Zelle selbständig auftretenden Fetttropfen. Alle diese Körper werden daher in der Pflanze für die Athmung nicht unmittelbar verwerthet. Der Cytoblast erscheint gleichfalls in der Pflanze im intensiven Licht unverbrennlich; die Veränderungen, die er erleidet, bin ich geneigt, als secundäre Wirkungen der anderweitigen im Licht hervorgerufenen Veränderungen im Plasma aufzufassen. Im Protoplasma selbst treten dagegen unstreitig schon Veränderungen ein, die sich als unmittelbare Eingriffe der Sauerstoff-Athmung im Lichte erweisen. Namentlich wird es bemerkbar, dass die Körnchen innerhalb der contractilen Protoplasmafäden verringert werden und verschwinden. Mit gleicher Bestimmtheit lässt sich erweisen, dass diejenige Umgrenzung des Zellenleibes, welche ich Hautschicht*) genannt habe, der sogenannte Primordialschlauch Mohl's, in ihrer Masse verringert wird und

*) Untersuchungen über den Bau und die Bildung der Pflanzenzelle. Berlin 1854.

dass die sich durch Jod bräunenden Körnchen, welche so häufig in der Hautschicht eingebettet sind, an Anzahl merklich geringer werden, so dass, wie es scheint, hierdurch die wesentlichsten Eigenschaften der Hautschicht eine Aenderung erfahren.

Es scheinen daher diese Körper, von deren chemischer Beschaffenheit man keine weitere Kenntniss besitzt, vorzugsweise das in der Zelle verbrennliche Material, welches für die Athmung verbraucht wird, darzustellen.

Ueber ihre Natur dürfte nun vielleicht eine Entdeckung Aufschluss geben, durch die es mir gelungen ist, einen bis dahin unbekannten Körper in der Pflanzenzelle aufzufinden, welcher unter allen Inhaltsbestandtheilen der Zelle als der im Licht empfindlichste und vergänglichste bezeichnet werden darf.

Es gelang mir nämlich nachzuweisen, dass in der Grundsubstanz der Chlorophyllkörper, ebenso bei denjenigen Pflanzen, welche noch keine geformten Chlorophyllkörper haben, in der Grundsubstanz des sogenannten formlosen Chlorophylls, überhaupt in jeder chlorophyllgrünen Pflanzenzelle ohne Ausnahme noch ein eigenthümlicher Körper vorhanden und unterscheidbar ist, mit dessen Darstellung im Grossen und Feststellung seiner chemischen Eigenschaften ich noch beschäftigt bin.

(Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

Saccardo, P. A., Michelia V. Padua 1879. 170 p. — Spegazzini, Beitr. zur mycolog. Flora Venetiens. — Saccardo, Fungi Gallici lecti a P. Brunaud, C. Gillot, et Abb. Letendre.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. XI. Nr. 4. Oct. 1879. — Caldesius, Florae Faventinae tentamen. — Borzi, Zur Morphologie und Biologie der Phycochrom-Algen (Forts.). Mit 4 Tafeln. — A. Bertoloni, Neues *Oidium* auf *Laurocerasus*.

Botaniska Notiser. Nr. 5. Nov. 1879. — V. B. Wittrock, Om *Linnaea borealis* (Forts.). — Theorin, Hymenomycetes Gothoburgenses (Forts.). — Borgendal, Neue Pflanzenstandorte etc. — E. Zetterstedt, Ueber die Vegetation von Visingsö.

Botanisk Tidsskrift udgivet af den Botaniske Forening i København. 1879. **R. 3. Bd. 3. Heft 1 und 2.** — E. Warming, Om planteneggets og dets enkelte deles rette Homologier. — J. Lange, Jagttagelser over lovspring, blomstring, frugtmodning og lovfald i veterinair-og landbøhøiskolens have for femaaret 1872—76. — Chr. Grønlund, Islandske svampe samlede 1876. — F. R. Kjellmann, Bidrag till kännedomen om Islands haf salgflora. — Chr. Grønlund, Tillaeg til dr. Kjellmanns afhandling. — H. Mortensen, Marmorkirkens Flora. — J. P. Jacobsen, Fortegnelse over de paa Laesø og Anholt i 1870 fundne planter. — **Heft 3.** — J. P. Jacobsen, Verzeichniss etc. (Schluss). — J. L. A. Kolderup Rosenvinge, Beitrag zur Kenntniss der Gattungen *Ulothrix* und *Conferva*, mit besonderer Rücksicht auf den Bau der Scheiden. Mit 1 Tafel. — A. Jorgensen, Beiträge zur Naturhistorie der Wurzeln. Mit 2 Tafeln.

d'Arbaumont, J., Reflexions sur la faculté germinative des graines. Paris 1879. 8°. 16 p.

Askenasy, E., Ueber das Aufblühen der Gräser. 13S. 8°. — Id., Ueber explodirende Staubgefässe. 9 S. 1 Taf. 8°. (Verhandl. d. Nat. Med. Vereins Heidelberg 1879.)

Bach, M., Taschenbuch der rheinpreuss. Flora und der zunächst angrenzenden Gegenden. 2. Aufl. Münster 1879. 8°.

Bachmann, O., Leitfaden zur Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate. gr. 8°. mit 87 Holzschnitten. München, R. Oldenbourg 1879.

Bautier, A., Tableau analyt. de la Flore Parisienne. 16. éd. Paris 1879.

Beccari, O., Die kleinste der Araceen, *Microcasea pygmaea*. (Bull. Soc. Toscan. di Orticolt. 1879.) 3 S. 8°.

Brébisson, A. de, Flore de la Normandie. 5. édit. publ. p. J. Morière. Caen 1879. 12. XXXV et 518 p.

Brun, J., Diatomées des Alpes et du Jura et de la région suisse et française des environs de Genève. 1 Vol. in 8°. de 150 p. et 9 pl. Basel, H. Georg 1879.

Burgerstein, A., Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transpiration der Blumen. II, Wien 1879. 8°.

Botany of California. Vol. II. Enthält: Cupuliferae, Loranthaceae, Coniferae. Auct. G. Engelmann.

Candolle, Casimir De, Anatomie comparée des feuilles chez quelques familles de Dicotylédones. (Mém. Soc. de Physique etc. de Genève. XXVI, 2.) Genève 1879. 54 S. 2 Taf. 4°.

Capus, G., Anatomie du tissu conducteur. (Diss.) 91 S. 6 Tafeln. 8°. (Aus Ann. sc. nat. 6. Ser.)

Caspary, R., *Isoëtes echinospora* in Preussen. 3 S. 4°. — Eine gebänderte Wurzel von *Spiraea sorbifolia*. 3 S. 4°, mit 1 Tafel. — *Chroolepus subsimplex* nov. spec. 2 S. 4°. — Eine Altströmer'sche Hängefichte (*Pinus viminalis* Altströmer, *Picea excelsa* var. *viminalis* Casp.) im Gneisenauer Wäldchen bei Gerdanen. Mit 1 Tafel. 5 S. 4°. (Aus den Schriften der phys.-ök. Ges. Jahrg. XIX. 1878.)

Cooke, M. C., Monographia seu Icones Fungorum. Figures of Fungi from all Parts of the World. Vol. I. Discomycetes. I. 406 coloured Figures on 113 Plates with a complete Index. London, Williams and Norgate 1879.

Cogniaux, A., Remarques sur les Cucurbitacées Brésiliens et partic. sur leur dispersion géogr. Gand 1879. 8°. 33 p.

Cosson, E., Le Règne végétal en Algérie. Paris 1879. 8°. 80 p.

Detmer, W., Physiologische Untersuchungen über den Quellungsprocess der Samen und die Translocation stickstofffreier Verbindungen in der Keimpflanze. (Aus Henneberg u. Drechsler, Journ. f. Landwirthschaft 1879.) 27 S. 8°.

Eiben, C. E., Praktische Schul-Naturgeschichte des Pflanzenreichs. 2. Theil. 8°. Hannover, Hahn 1879.

Förster, A., Ueber die Polymorphie der Gattung *Rubus*. 28 S. 8°. Aachen, Barth 1880.

— Deutschlands Giftpflanzen mit naturgetreuen Abbildungen. 12. Aufl. 8°. Langensalza, Schulbuchhandlung 1879.

Fries, E., Icones selectae Hymenomycetum. Vol. II. 2-3. p. 11-30. Tab. 111—130. Stockholm 1879. fol.

Godron, A., Etudes morphologiques sur la famille des Graminées. (Extr. de la Revue des Sc. nat.) Montpellier 1879. 37 S. 8°.

Göppert, H. R., Sull' ambra di Sicilia e sugli oggetti in essa rinchiusi. (R. Accad. dei Lincei, 1878-1879.) Roma 1879. 9 S. 4°.

Hanstein, J., Die Gestaltungsvorgänge in den Zellkernen bei der Theilung der Zellen. (Sitzungsb. der niederrh. Ges. zu Bonn, 5. Mai 1879. 21 S. 8°.

Heath, F. G., Trees a. Ferns. London 1879. 8. fig.

Hoffmann, H., Nachträge zur Flora des Mittelrheingebietes. (Berichte der Oberhessischen Ges. 1879.) 48 S. 8°. 1 Karte.

Hoppe-Seyler, Ueber Gährungsprocesse. Synthese bei Gährungen. (Zeitschrift für physiol. Chemie. III. Heft 5.) 11 S. 8°.

Jessen, C. F. W., Deutsche Excursionsflora. Kritik von O. Drude. Göttinger Anzeigen. 1879. Nr. 22.

Irmisch, Th., Beträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. VI. Halle 1879. 4°. Mit 2 Kupfertaf.

Klebs, E. und Tommasi-Crudeli, Studien über die Ursachen des Wechselfiebers und d. Natur d. Malaria. (Arch. f. exper. Pathologie u. Pharmacologie. Bd. XI.) 88 S. 5 Tafeln. 8°.

Flora Batava. Afbeelding en beschrijving van Nederlandsche gewassen. Aangevang d. J. Kops, voortgezet d. P. W. v. Eeden. Afl. 245 u. 246. Leiden 1879. 4°. Mit 30 col. Tafeln.

Leighton, W. A., Lichen-Flora of Great Britain. 3. edit. Luciefelde 1879. 8°.

Leitgeb, H., Studien über die Entwickelung der Farne. (Wiener akad. Sitzber. Juli 1879.) 27 S. 1 Tafel. 8°. Vergl. S. 740.

Massalongo, C., Hepaticologia Veneta ossia Monografia delle Epatiche conosciute sulla provincia Veneta. Fasc. I. Padova 1879. 68 S. 3 Tab. 8°. (Soc. Veneto-Trentina, vol. VI, fasc. 2.)

Marc Micheli, Revue des principales publications de Physiologie végétale en 1878. (Bibl. univers. de Genève. 3. Période. T. II. Nr. 9. Sept. 1879.) 80 S. 8°.

Meyer, Arthur, Ueber den Japantalg. (Archiv der Pharmacie. Bd. XII. Heft 2. 1879.) 32 S. 8°. 1 Tafel.

Minks, (A.), Das Microgonidium. Ein Beitrag zur Kenntniss des wahren Wesens der Flechten. 1 Band in-8° mit 6 col. Tafeln. Basel, H. Georg 1879.

Mühlberg, F., Die Standorte und Trivialnamen der Gefässpflanzen des Aargaus. Mit Benutzung eines hinterlassenen Manuskripts des Herrn Joseph Fridolin Wieland u. mit Beiträgen mehrerer Botaniker. — Aarau 1880. 246 S. 8°. (Von Interesse wegen der sorgfältig gesammelten Trivialnamen.)

Müller, Baron Ferd. von, The native plants of Victoria succinctly defined. Part I. Melbourne 1879.

Oudemans, C. A. J. A., Révision des Champignons trouvés jusqu'à ce jour dans les Pays-bas. I. Hymenomycètes. (Extr. d. Archives Néerlandaises. XIV.) 111 S. 8°.

Passerini, G., Fungi Parmenses enumerati. (Act. Soc. crypt. Ital. 1879.) 48 p. 8°.

Peyritsch, J., Aroideae Maximilianae. Die auf der Reise Sr. Maj. des Kaisers Maximilian I. nach Brasilien gesammelten Arongewächse nach handschriftlichen Aufnahmen von H. Schott beschrieben. Fol. Wien, C. Gerold's Sohn 1879. 43 S. 42 Taf.

Report on the progress and condition of the Royal Gardens of Kew during the year 1878. London 1879. 59 S. 3 Taf. 8°.

Richter, C., Untersuchungen über den Einfluss der Beleuchtung auf das Eindringen der Keimwurzeln in den Boden. 8°. (Sitzungsber. der Wiener Akad. Juni 1879.) 18 S. 8°. Vergl. S. 613.

Rivière, A. et **C.,** Les Bambous, végétation, culture, multiplication en Europe, en Algérie etc. Paris 1879. gr. in-8°. 365 p. fig.

Sadebeck, Die Gefässkryptogamen I. (Encyclopädie d. Naturwissenschaften etc. Breslau.) I. 6. Lieferung. 238 S. 1 Tafel. 8°.

Handbuch der Palaeontologie, unter Mitwirkung von W. Ph. Schimper herausgegeben von K. A. Zittel. Bd. II. Phytopalaeontologie, bearbeitet von W. Ph. Schimper. Lief. I. (enthaltend die Algen, Pilze, Moose und Filicineen). 8°. 152 S. mit 117 Holzschnitten. München 1879.

Schmitz, F., Untersuchungen über die Zellkerne der Thallophyten. (Sitzungberichte d. niederrh. Ges. etc. in Bonn, 4. August 1879.) 34 S. 8°.

Seboth, J., Die Alpenpflanzen. 16. Heft. 16°. Prag, Tempsky 1879.

Strasburger, E., Ueber ein zu Demonstrationen geeignetes Zelltheilungsobject. 12 S. 8°. (Sitzungsberichte der Jen. Ges. für Med. u. Naturw. 1879.)

Terracino, Osservazioni sulla vegetazione dei dintorni di Caserta per l'anno 1877—1878. (Phaenologie). Caserta 1878—1879. 15 und 14 S. 8°.

Thümen, F. v., Die Pocken des Weinstockes (*Gleosporium ampelophagum* Sacc.). Beobachtungen gesammelt auf einer im Auftrage des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums unternommenen Reise. Mit 1 Tafel in Farbendruck. gr. 8°. Wien, Braumüller 1879.

— Verzeichniss der um Bayreuth in Oberfranken beobachteten Pilze. Landshut 1879. 8°.

Troschel, J., Untersuchungen über das Mestom im Holze der dicotylen Laubbäume. 22 S. 8°. 1 Tafel. Berlin 1879. (Dissert.)

Warming, E., Bidrag til Cycadeernes Naturhistorie 22 S., 2 Tafeln. 8°. (Overs. over d. K. D. Vidensk. Selsk. Forhand. 1879.)

Wood, A., Flora Atlantica. Descriptive Botany. Being a succinct analyt. Flora, incl. all. the Plants grow. in the U. S. fr. the Atlantic coast to the Mississippi river. New York 1879.

Anzeige.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Vor Kurzem erschien:

Die

Angiospermen und die Gymnospermen

von

Dr. Eduard Strasburger,

Professor an der Universität Jena.

Mit 22 Tafeln.

Preis: 25 Mark.

(58)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 50.** 12. December 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: A. de Bary, Aecidium abietinum (Forts.). — N. Pringsheim, Ueber die Lichtwirkung und Chlorophyll-Function in der Pflanze (Schluss). — F. Hoppe-Seyler, Ueber das Chlorophyll der Pflanzen. — **Sammlungen. — Druckfehler. — Anzeigen.**

Aecidium abietinum.

Von

A. de Bary.

Hierzu Tafel X.

(Fortsetzung.)

III.

Gegen die Vollständigkeit der beschriebenen Lebensgeschichte unseres Pilzes bestand von Anfang an ein Bedenken. Bekanntlich haben v. Albertini und v. Schweinitz ein *Aecidium abietinum* zuerst beschrieben*) und zwar war dasselbe diesen Autoren nur bekannt aus der Gegend von Niesky in der Oberlausitz. Die mikroskopischen Charaktere ihrer Form haben sie nicht angegeben; die makroskopischen aber stimmen, nach Beschreibung und Abbildung, mit denen des alpinen Pilzes völlig überein. Durch Dr. Woronin hatte ich ferner aus der Gegend von Wiborg in Finnland ein Fichtennadeln bewohnendes Aecidium erhalten, welches gleichfalls mit dem alpinen makroskopisch vollkommen übereinstimmt, so dass also jeder mögliche Zweifel an der Existenz eines ausseralpinen *Aec. abietinum* durch Autopsie beseitigt war. Da die Alpenrosen weder in der Lausitz noch in Finnland vorkommen, so lag in jenen Thatsachen auf den ersten Blick eine Schwierigkeit. Sollte es zwei *Aec. abietina* geben, d. h. zwei in ihrer Aecidiumform auf *Abies* übereinstimmende, aber in ihren Teleutosporen und ihrem Wirthwechsel verschiedene Uredineenspecies; sollte derselbe Pilz nach Gegenden einen verschiedenen Lebensgang durchmachen, vielleicht bei gleichbleibendem Formenkreise Teleutosporen und Uredo auf noch anderen Wirthspecies als *Rhododendron* bilden können, das waren die zunächst zu stellenden Fragen. Die Antwort war kaum zweifelhaft, als Woronin, auf die Frage nach etwaigen mit seinen Fichten gesellig wachsenden Ericaceen, mir schrieb, er habe das Aecidium bei Wiborg nur auf solchen kleinen Fichtenbäumchen gefunden, welche in Gesellschaft von *Ledum palustre* wuchsen. Albertini und Schweinitz erwähnen diese Erscheinung zwar nicht, sie heben aber, in ihrer Vorrede, die grosse Häufigkeit des *Ledum* in ihrem Florengebiete ausdrücklich hervor. Auf diesem Strauche kommt, wie lange bekannt, sehr häufig eine Uredoform, *U. Ledi* A. et S. vor, welche der *Rhododendron*-Uredo mindestens sehr ähnlich ist; auch Woronin sandte mir dieselbe sofort von seinem Wiborger Fundorte. Es war daher so gut wie sicher zu erwarten, dass sich auch die zugehörigen Teleutosporen, denen des Alpenrosenpilzes mindestens sehr ähnlich, auf *Ledum* finden würden, wenn man dieselben im Frühjahr auf vorjährigen Blättern suchte. Nachforschungen, welche Dr. Magnus im Grunewald bei Berlin vorzunehmen die Freundlichkeit hatte, ergaben sofort das erwartete Resultat; und kurz darauf erschien eine Arbeit von Schröter*), welcher auf ganz anderem Wege als ich zu der Auffindung der *Ledum*-Teleutosporen gelangt war, von diesen nebst der zugehörigen Uredo eine vortreffliche Beschreibung gibt, und selbst die Vermuthung einer möglichen Zugehörigkeit des lausitzer Fichtenäcidiums zu dem Formenkreise des *Ledum*pilzes ausspricht. Mit Verweisung auf Schröter's Arbeit und auf das oben Mitgetheilte kann hier zunächst ganz kurz angegeben werden, dass sowohl die Gestaltungsverhältnisse als die Lebenseinrichtungen des *Ledum*pilzes fast genau die gleichen sind wie bei der *Rhododendron* bewohnenden Form. Keimfähiges Teleutosporenmaterial konnte ich erst Anfang Juni erhalten. Dasselbe fiel in Folge der vorgeschrittenen Jahreszeit spärlich aus, so dass nur zwei, kleine Blätter noch geeignete Sporidien lieferten, um vier junge Triebe der Ver-

*) Consp. fungorum Niesk. p. 120.

*) Entwickelungsgeschichte einiger Rostpilze. II. Cohn's Beiträge zur Biologie. Band III. Heft 1.

suchsfichten zu inficiren: immerhin genug, um festzustellen, dass dieselben ein Fichtenäcidium produciren, welches von dem alpinen ohne genaue mikroskopische Untersuchung nicht zu unterscheiden ist.

Einige Differenzen zwischen dem alpinen und dem nordischen Pilze sind gleichwohl vorhanden. Was zunächst die rein morphologischen Verhältnisse betrifft, so konnte ich an den Teleutosporen und deren Keimungsproducten einen Unterschied beider nicht finden. Auch für die Uredo tritt ein solcher kaum hervor, ich kann nur angeben, dass ich die reifen Sporen dieser bei der *Ledum*-Form immer mit etwas dickerer, feiner und dichter stäbchenstreifiger Aussen-Membranschicht versehen fand als bei der *Rhododendron*-Form. Auch die Aecidien sammt den Spermogonien sehen sich nicht nur äusserlich gleich, sondern haben in den meisten Stücken auch gleichen Bau und gleiche Entwickelung. Letzteres gilt insbesondere von den Sporen, auf deren Entstehungsgeschichte jetzt noch etwas genauer eingegangen werden muss. Jede Sporenkette (Fig. 4) wird succedan abgeschnürt auf dem oberen Ende einer kurzen keulenförmigen Basidie, und zwar gliedert diese zunächst durch eine ebene Querwand eine nahezu cylindrische, zarte Sporenmutterzelle ab. Diese wird etwa $1^1/_2$ Mal so lang als breit und beginnt dann ihre Seitenwand an einer Seite beträchtlich auszubauchen, während die entgegengesetzte Seite wenig vorgewölbt — in der Längsprofilansicht fast geradlinig begrenzt — bleibt, so dass die Zelle unregelmässige Tonnenform erhält. Nun trennt eine plane Scheidewand, welche von der Kante zwischen Querwand und gewölbter Seite gegen das untere Drittel der geraden Seite hin ausgespannt ist, die Mutterzelle in zwei ungleiche Tochterzellen: eine untere, kleinere keilförmige Stielzelle (oder »Zwischenzelle«), und eine grössere, obere, welche zur Spore heranwächst. Diese ist anfangs von complicirt-unregelmässiger Gestalt, deren langwierige Beschreibung aus dem Gesagten abstrahirt werden kann. Sie nimmt beträchtlich an Grösse zu, erhält mit der Reife regelmässige, fast kugelige oder ellipsoide — oft ziemlich langgestreckte — Form und über den grössten Theil ihrer Oberfläche fein radial gestreiftes, punktirt warziges Epispor, ohne distincte Keimporen, wie schon Reess beschrieben hat. Gleichzeitig nimmt auch die Stielzelle an Höhe sowohl wie besonders an Breite zu, wobei sie an der Seite ihrer ursprünglichen Keilzuschärfung immer bedeutend niedriger bleibt als an der convex werdenden gegenüberliegenden, und elliptische Querschnittsform annimmt. Schliesslich verschwindet die Stielzelle, indem ihre Membran (gleich den äusseren primären Membranschichten der Mutterzellen und den Querwänden) gelatinös aufquillt und zuletzt aufgelöst wird. Sie lässt aber eine dauernde Spur an der von ihr getragenen Spore zurück, indem das elliptische, relativ ausgedehnte Wandstück dieser, welches der Stielzelle aufgesessen hatte — die Ansatzfläche —, immer flacher und dünner bleibt als die übrige Sporenwand. Letztere springt rings um die Ansatzfläche nach aussen vor, derart, dass diese von einem scharfen Rande umsäumt wird. Wo die Spore der nächst oberen Stielzelle angrenzt, ist eine solche Ansatzfläche nicht vorhanden. — Die Trennung in Stiel- und Sporenzelle fand ich meist in der drittjüngsten der Basidie aufsitzenden Mutterzelle, selten erst in der viertjüngsten; die gallertige Auflockerung der Stielzellmembran ist gewöhnlich schon an dem Product der sechstjüngsten Mutterzelle einer Kette stark vorgeschritten. Alle diese Verhältnisse sind, so weit entschieden werden konnte, bei den beiden in Rede stehenden Aecidienformen die gleichen. Ein kleiner Unterschied, auf den ich jedoch wenig Werth legen möchte, tritt nur insofern hervor, als bei der nordischen Form die ganze Sporenwand durchschnittlich etwas dicker, die Ansatzfläche deutlicher fein warzig-punktirt ist, als bei der alpinen, bei welch letzterer ich auf der Ansatzfläche eine Punktirung nicht deutlich unterscheiden konnte.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Aecidiumformen liegt dagegen in dem feineren Bau der Hülle oder Peridie (Fig. 5–8). Dieselbe besteht wie bei allen mit Hülle versehenen Aecidien aus einer einfachen Schicht polygonaler Zellen, im reifen Zustande eigentlich nur luftführenden Zellwänden. Diese zeigen, wo sie verdickt sind, ähnlich den Sporenmembranen, jene Streifung senkrecht zur Oberfläche und Prominenzen letzterer, welche den stärker lichtbrechenden Streifen entsprechen. Die Hüllzellen sind bei beiden Formen stark von aussen nach innen abgeplattet.

Bei der Alpenform nun (Fig. 5, 6) ist die einzelne Zelle zusammengedrückt zur Form einer platten Schuppe mit convexer Innen- und concaver Aussenfläche; beide Flächen

stossen in Kanten zusammen, welche am acroskopen (gegen die Mündung der Peridie sehenden) Ende der Zelle stumpf, am basiskopen scharf sind. Distincte Seitenwände sind nicht da. Ein Zelllumen ist kaum vorhanden, die Aussenwand liegt der Innenwand beinahe oder ganz an; jene ist dünn und glatt, letztere dagegen stark verdickt, mit scharf hervortretender Stäbchenstreifung, und zwar stark lichtbrechenden »Stäbchen« innerhalb schwächer lichtbrechender Grundmasse. Die Zellen sind derart zusammengefügt, dass die scharfe basiskope Kante einer jeden über die Aussenfläche des stumpfen akroskopen Randes der nächst unteren geschoben ist, nach Art von Dachziegeln; die Seitenkanten liegen einander an oder greifen wenig über einander.

Bei der von *Ledum* stammenden Form (Fig. 7, 8) dagegen hat jede Zelle die Gestalt einer meist biconcaven Platte. Die Aussenfläche dieser wird gebildet von der dünnen glatten Aussenwand, die Innenfläche von der Innenwand, welche mässig verdickt und derart gestreift ist, dass schwach lichtbrechende »Stäbchen« in stärker lichtbrechender undurchsichtigerer Grundsubstanz stehen. Aussen- und Innenwand sind verbunden durch distincte, ringsum gleichhohe ebene Seitenwände, welche sich ihnen unter fast rechtem Winkel ansetzen, stark, und zwar mit convex ins Lumen vorspringender Mitte verdickt sind und, ihrer ganzen Dicke nach, innerhalb heller Grundsubstanz von derben Streifen durchzogen werden, die annähernd parallel von der Aussen- zur Innenkante verlaufen, die meisten beide Kanten annähernd rechtwinklig treffend, einzelne kürzere aber auch in der Fläche aufhörend oder an andere spitzwinklig anstossend. — Jede Zelle ist mit der ganzen ebenen Aussenfläche ihrer Seitenwände den Nachbarzellen angewachsen.

Aus diesen Differenzen resultirt eine auffallende Verschiedenheit in der Flächenansicht beider Hüllen: bei der Alpenform Felder mit doppelt contourirten und gestreiften, aber schmalen und (wegen des ziegelartigen Uebereinandergreifens) oft verschwommen umschriebenen Grenzen und mit sehr scharfen dunklen Punkten auf hellem Grunde; bei der von *Ledum* stammenden Felder von dem Ansehen einer Siebplatte, mit hellen Punkten in dunklerem trübem Grund und scharf begrenzt durch die derb querstreifigen, dicken, von einer hellen, zarten Mittellamelle verbundenen Seitenwände. Hierzu kommt noch, dass die Felder der *Ledum*form gewöhnlich regelmässiger sechseckig, etwas kleiner und in regelmässigere Reihen geordnet sind als bei der anderen.

Für die Figuren 5–8, welche diese Verhältnisse veranschaulichen sollen, ist die starke Vergrösserung aus technischen Gründen genommen; schon bei mässiger Vergrösserung treten sie klar hervor.

Diese Differenzen in der Hüllenstructur verdienen darum hervorgehoben zu werden, weil sie, nach dem untersuchten Material zu urtheilen, sehr beständig sind. Meine aus den Teleutosporen von *Ledum* erzogenen Culur-Aecidien waren, wegen der Schwäche der inficirten Fichtentriebe, recht kümmerlich; nichtsdestoweniger traten bei ihnen die beschriebenen Erscheinungen kaum minder scharf hervor, als bei den kräftigen Exemplaren aus Finnland*). Andererseits verhielten sich von der alpinen Form alle untersuchten Exemplare gleich, sowohl cultivirte als spontane von verschiedensten Fundorten und Jahrgängen.

Zu diesen rein morphologischen Unterschieden kommt noch eine kleine Differenz in der Lebenseinrichtung der *Ledum* bewohnenden Form, und zwar diese, dass schon im Frühjahr, oft noch gleichzeitig mit den Teleutosporen, auf den vorjährigen Blättern Uredo erscheint und dass sich der Pilz durch die Sporen dieser den Sommer über reichlich vermehrt, speciell auch über heuriges Laub verbreitet: ein Verhalten also, welches dem des Engadiner oder Axensteiner *Rhododendron*-Pilzes nahe kommt. Der *Ledum*-Pilz erhält hierdurch auf seiner Wirthpflanze eine Verbreitung, welche der des Alpenrosenpilzes nicht nachstehen dürfte und welche in vielleicht noch höherem Maasse als bei diesem unabhängig ist von Fichten und Fichtenäcidium. In den *Ledum*-Gegenden des Berliner Grunewaldes fehlt, nach meinem oben genannten Gewährsmann, die Fichte gänzlich; *Uredo Ledi* kommt aber dort seit vielen Decennien vor**) und fehlt, so viel ich mich erinnere, kaum einem *Ledum*-Busche.

Nach allen diesen Daten fragt es sich noch, ob der *Ledum*- und *Rhododendron*-Pilz mit

*) Auch bei den finnischen Exemplaren derselben Pilzform, welche in der jüngst erschienenen 15. Centurie von Thümen's Mycotheca univ. Nr. 1428 mit der unrichtigen Bezeichnung *Peridermium coruscans* ausgegeben sind. (Nachträgliche Anm.)

**) v. Schlechtendal, Flora Berolin. (1824) II. Exemplare aus v. Schlechtendal's Hand, welche mir vorliegen, stammen sogar vom Jahre 1821.

Hülfe der Uredo- und Aecidiumsporen vice versa auf *Rhododendron* resp. *Ledum* übertragbar sind und ob in Folge solcher Uebertragung die entsprechenden Aenderungen in dem Bau der zugehörigen Aecidien eintreten; mit anderen Worten ob beide Pilze durch Aenderung der Wirthpflanzen in einander überführbare Formen einer Species zu nennen sind oder zwei distincte, wenn auch sehr nahe verwandte Species. Ich muss diese Frage unentschieden lassen, weil es mir bis jetzt nicht gelingen wollte, für die zur Entscheidung erforderlichen Aussaaten geeignetes *Ledum* zu erhalten und weil ich ihr kein so grosses Gewicht beilege, um ihretwegen den Abschluss vorliegender Arbeit ins Unbestimmte zu verschieben. Da man aber als Species solche Formen unterscheidet, welche, wenn auch noch so ähnlich, nach vorliegenden Erfahrungen durch erblich-constante Charaktere verschieden sind, so müssen beide Pilze zur Zeit differente Species genannt werden.

IV.

Gehen wir nun dazu über, die beobachteten Species zu bestimmen, ihnen einen festen Platz in dem derzeitigen System der Uredineen, oder wenn man lieber will, der Aecidiomyceten anzuweisen, so darf wohl auch dieses System, wie es von Tulasne und dem Verf. d. Z. begründet und in neuerer Zeit besonders von Schröter ausgebaut worden ist, als in seinen Hauptzügen bekannt betrachtet werden. Es sei daher nur kurz daran erinnert, dass unter den Formen, deren Entwickelungsgang man genügend kennt, eine Gruppe, nämlich die Gattung *Endophyllum*, sich von den übrigen dadurch absondert, dass sie Sporenfrüchte (Aecidien) bildet, deren Sporen direct, resp. durch Vermittelung von Sporidien, ein wiederum ächidienbildendes Mycelium reproduciren, während ihr Teleutosporen fehlen. Die übrigen genügend bekannten Formen bilden Teleutosporen, und die Erfahrungen an denjenigen unter ihnen, deren Entwickelungsgang vollständig bekannt ist, haben gelehrt, dass für die natürliche und übersichtliche Gruppirung der Species die Charaktere ersten Ranges eben durch die Teleutosporen nebst deren nächsten Keimungsproducten dargeboten werden. Andere vorkommende Organe, Lebenseinrichtungen u. s. w. können selbstverständlich auch gute Gruppirungsmerkmale abgeben, doch sind diese je nach den einzelnen Fällen sehr ungleichen Werthes und sehr ungleicher praktischer Brauchbarkeit. Auf Grund dieser Erfahrungen hat sich ein Rahmen construiren lassen, in welchen sämmtliche Teleutosporen bildende Arten, auch solche, deren Entwickelungsgang noch mangelhaft bekannt ist, meist naturgemäss, jedenfalls übersichtlich eingeordnet werden können, und welcher sich bis jetzt bei jedem neuen Fortschritt der Kenntnisse bewährt hat. Ausserhalb des Rahmens, dem sich *Endophyllum* einfach anfügt, steht nur ein in stetiger Verminderung begriffener Appendix unvollständig bekannter Aecidien- und Uredo-Formen.

Für den gegenwärtigen Zweck muss daher ausgegangen werden von der Vergleichung der beschriebenen Teleutosporen mit anderen, früher bekannten und diese ergibt eine nahe Uebereinstimmung jener mit denen der bisher als monotyp dagestandenen *Chrysomyxa abietis* Unger*). Die Uebereinstimmung ist in der That so vollständig, dass es schwer fällt, die Unterschiede zwischen ausgebildeten oder in Keimung begriffenen Teleutosporenlagern des letztgenannten und des Rhododendron-Pilzes ganz scharf zu formuliren. Durchschnittlich sind allerdings die Lager der *Chr. abietis* in jeder Beziehung grösser, die Teleutosporen in jeder Reihe zahlreicher — Reess gibt deren 12 an —, die Reihen, wie Reess ebenfalls hervorhebt, meistens verzweigt; die Sporidien sind durchschnittlich runder und kleiner als beim *Ledum*- und *Rhododendron*-Pilz; Reess gibt ihren Durchmesser für *Chrysomyxa* auf 5-6 μ an, während sie Schröter auf *Ledum* 11 μ lang, 7 μ breit fand und ich auf *Rhododendron* die durchschnittliche Länge zu 14 μ, bei 10 μ Breite bestimmte. Das sind alles Unterschiede, welche sich auf ein Mehr oder Weniger beschränken; kleine Sporidien des Alpenrosenpilzes werden auch nur 10 μ lang und 6 μ breit; und verzweigte Teleutosporenreihen kommen bei demselben auch vor, allerdings nicht häufig. Wären Teleutosporen und Sporidien allein bekannt, so hätte die Trennung besagter Pilzformen als Species in der That Schwierigkeiten. Ein wesentlicher Unterschied liegt aber in anderen morphologischen resp. Entwickelungserscheinungen. *Chrysomyxa abietis* hat weder Aecidien noch Uredo — wenigstens kennt man diese nicht und hat Grund, sie als wirklich fehlend anzusehen; sie entwickelt aus ihren in das junge Fichtenlaub eindringenden Sporidienkeimen ein wiederum direct

*) Vergl. Reess l. c. S. 77 ff.

Teleutosporen bildendes Mycelium; diese Eigenthümlichkeiten sind innerhalb der gegebenen Beobachtungszeit durchaus erblich constant, die Unterscheidung als besondere Species daher geboten. Zwischen der *Chr. abietis* und den eben beschriebenen Arten findet das gleiche Verhältniss statt, welches auch von anderen Uredineengruppen bekannt ist, z. B. zwischen Schröter's Leptopuccinien und Eupuccinien, jene ohne, letztere mit Einschaltung einer Aecidiumgeneration zwischen zwei successive Teleutosporengenerationen.

Bezüglich der formalen Coordination und der Nomenclatur ist es nach Tulasne's und Schröter's Vorgang üblich, Gruppen gleichen Teleutosporenbaues als Genera zusammenzufassen und dann, nach Verschiedenheiten im Entwickelungsgange u. s. w. Untergruppen, Subgenera zu bilden, wie z. B. *Puccinia* mit den Subgenera *Eupuccinia*, *Leptopuccinia* u. a. m. Befolgt man dieses Verfahren, so haben die drei in Rede stehenden Pilze in der Gattung *Chrysomyxa* zu stehen, als *Chr. abietis*, *Chr. Ledi* und *Chr. Rhododendri*; die Gattung würde dann in zwei Unterabtheilungen zerfallen und diese zweckmässiger Weise, im Anschluss an die Benennungen für die Abtheilungen von *Puccinia*, denen sie parallel sind, genannt werden können:

a) *Euchrysomyxa**): *Chr. Ledi* und *Rhododendri*.

b) *Leptochrysomyxa*: *Chr. abietis*.

*) Mit Anwendung der Vorsilbe Eu weiche ich allerdings von Schröter's Brauch ab, nach welchem Hetero hätte gesetzt werden müssen. Es ist aber bei näherer Ueberlegung einleuchtend, dass Schröter's Eupuccinien und Heteropuccinien anderen auf den Entwickelungsgang begründeten Gruppen, wie *Leptopuccinia*, *Brachypuccinia* u. s. w. nicht beide coordinirt werden können. Gruppirt man nach dem über Entwickelungsgang Bekannten, so bilden sie vielmehr mit einander eine, z. B. den Leptopuccinien coordinirte Gruppe, denn ihr Entwickelungsgang ist genau der gleiche. Sie unterscheiden sich dann von einander nach der Lebensweise, der Autöcie resp. Metöcie, Charaktere, welche einer anderen Kategorie angehören als die für die erste Gruppirung benutzten, und auf welche man dann, wenn man will, zwei Unterabtheilungen gründen kann, also etwa sagen: I. *Puccinia*, 1. *Eupuccinia*. a. *Auteupuccinia*, b. *Hetereupuccinia*; dann 2. *Leptopuccinia* u. s. w. — Ich gebe zu, dass hier eine rigorose Anwendung der Eintheilungslogik vielleicht verfrüht gefunden werden kann, weil ja manche der gemachten Abtheilungen wegen mangelhafter Kenntniss ihrer Gesammtentwickelung noch auf mindestens provisorischen Füssen stehen. Aber gerade bei dieser Sachlage dürfte es sich empfehlen, wenigstens in der Eintheilung und Bezeichnung derjenigen Gruppen, welche wir ganz genau kennen, also der Eupuccinien, Euchrysomyxen u. a. mit aller Strenge zu verfahren.

Will man sich durch Prioritätsrücksichten allein leiten lassen, so muss allerdings statt *Euchrysomyxa* der wenig glückliche Name *Melampsoropsis* gebraucht werden, unter welchem Schröter *Chr. Ledi* und *Rhododendri* zusammenfasst.

Es mag allerdings vielleicht mit der Zeit zweckmässig werden, die Gattungsgrenzen auch hier enger zu ziehen, wie dies bei anderen Uredineen zum Theil schon geschehen ist; also *Euchrysomyxa* und *Leptochrysomyxa* je als Genus aufzuführen. Gründe hierfür werden sich aus nachstehenden Betrachtungen ergeben. Näher auf diese Frage einzugehen unterlasse ich hier aber, weil sie für jetzt wenig Bedeutung hat, und eine Discussion derselben allzuweite Abschweifungen erfordern würde.

Innerhalb der Abtheilung der Uredineen stehen die Chrysomyxen *Coleosporium* zunächst, wie Reess für *Chr. abietis* zeigte und ich für *Chr. Ledi* schon 1853*) auf Grund des Baues der Uredo vermuthungsweise angedeutet habe. Schröter vereinigt sogar *Chr. Ledi* und *Chr. Rhododendri*, als Unterabtheilung *Melampsoropsis* mit *Coleosporium* und belässt *Chr. abietis* nur wegen der angeführten Entwickelungseigenthümlichkeiten noch als besonderes Genus. Er hat hierbei jedoch, wie mir scheint, die Eigenschaften der Teleutosporen und ihrer nächsten Keimungsproducte zu wenig berücksichtigt. Die Lager derselben haben zwar bei *Coleosporium* ähnlichen Bau wie bei *Chrysomyxa*; ihre bei jenen dicken, glasig-gelatinösen Membranen sind zwar als gutes Merkmal zu benutzen, begründen aber allerdings keinen tiefgehenden Unterschied. Wesentlich verschieden sind aber die Erscheinungen der Keimung. Wie Tulasne**) gezeigt hat, treibt bei *Coleosporium* jede der meist vier Teleutosporen einer Reihe einen pfriemenförmig gestreckten Schlauch (Sterigma), welcher ohne weitere Theilung und mit Verbrauch seines ganzen Protoplasmas eine Sporidie auf seinem Scheitel bildet, während bei unseren Chrysomyxen aus der Teleutospore erst das Promycelium entsteht, welches sich dann bezüglich der Sporidienbildung der ganzen Teleutosporenreihe von *Coleosporium* gleich verhält. Hierin liegt ein

*) Brandpilze S. 24.

**) Ann. sc. nat. 4. Ser. II. pl. 7, 8.

morphologischer Unterschied, dem mindestens die gleiche Bedeutung zukommt, wie anderen, auf welche die Sonderung derzeit berechtigter Uredineen-Genera gegründet ist, z. B. *Puccinia, Uromyces, Melampsora.* Es scheint mir daher, bei aller Anerkennung der nahen Verwandtschaft, zweckmässiger und consequenter, die Chrysomyxen als besondere Gruppe neben die Coleosporien, nicht unter dieselben einzuordnen. (Forts. folgt.)

Ueber die Lichtwirkung und Chlorophyll-Function in der Pflanze.

Von

N. Pringsheim.

(Schluss.)

Mikrochemisch lässt sich dieser Körper, den ich, — weil er in nächster Beziehung zum Chlorophyll steht, und stets gleichsam unterhalb desselben auftritt, — Hypochlorin oder Hypochromyl nennen will, äusserst leicht zur Erscheinung bringen. Es genügt, irgend welches chlorophyllgrüne Gewebe — gleichgültig aus welcher Abtheilung der Phanerogamen oder Kryptogamen — einige Stunden, etwa 12—24, am besten in verdünnte Salzsäure zu legen, um ihn hervortreten zu sehen. Das Hypochlorin tritt dann in Form äusserst kleiner, durch Ansammlung sich vergrössernder zäher Tropfen, oder Massen von halbflüssiger Consistenz auf, die nach und nach zu undeutlich krystallinischen Schuppen oder Nestern werden und endlich zu längeren röthlichbraunen, undeutlich krystallinischen Nadeln auswachsen.

Dieser Körper erweist sich nach allen mikrochemischen Merkmalen als eine die Grundsubstanz der Chlorophyllkörper durchtränkende ölartige Substanz, welche in Alkohol, Aether, Terpentinöl, Benzol löslich, in Wasser und Salzlösungen unlöslich ist und die nach ihrer Trennung aus der Grundsubstanz in kürzerer oder längerer Zeit vielleicht durch Oxydation zu einem undeutlich krystallinischen Körper erhärtet, welcher alle Eigenschaften eines Harzes oder einer Wachsart im Sinne der älteren pharmakologischen Chemie besitzt. In ihren undeutlicher ausgebildeten Formen erinnern die Nadeln, welche dieser Körper bildet, einigermaassen an die verschiedenen Stäbchenformen des Reifes der Blattüberzüge bei Musaceen und Gramineen, z. B. bei *Heliconia farinosa* und dem Zuckerrohr. Nach allen diesen Eigenschaften bin ich, vorbehaltlich seiner genaueren chemischen Analyse, die ich im Auge habe, zu der Ansicht gelangt, dass dieser Körper ein sich verharzendes ätherisches Oel darstellt, wenn er nicht bereits in der Grundmasse selbst — nach Art der sogenannten Balsame — eine Mischung mehrerer derartiger Körper bildet. Allein abgesehen von seiner näheren chemischen Constitution, so viel ist gewiss, dass dieser Körper mit seinen auffallenden, leicht nachweisbaren Eigenschaften in der Grundmasse der Chlorophyllkörper ein constanter, nie fehlender Begleiter des grünen Farbstoffes ist.

In der That fehlt derselbe keiner chlorophyllgrünen Pflanze. Er ist allgemeiner in den Chlorophyllkörpern verbreitet als die Stärke und die Fetteinschlüsse derselben, und tritt neben diesen auf, sowohl bei Chlorophyllkörpern, die Stärke enthalten, als bei denjenigen, welche Fett führen, als endlich auch bei solchen, die Fett und Stärke zugleich führen. Nur diejenigen Pflanzen, welche kein eigentlich grünes Chlorophyll haben, Phycochromaceen, Diatomeen, Fucaceen und Florideen, scheinen ein anderes Verhalten zu zeigen; doch sind hierüber meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Die Allgemeinheit des Auftretens dieses Körpers in allen grünen chlorophyllführenden Pflanzenzellen, seine Entstehung im Lichte, seine Beziehung zum Sauerstoff und endlich sein Verhältniss zu den Stärke-Einschlüssen der Chlorophyllkörper lassen kaum einen Zweifel darüber aufkommen, dass er das wahre primäre Assimilationsproduct der grünen Pflanzen ist, aus welchem die Stärke- und Oel-Einschlüsse der Chlorophyllkörper als die für die Stoffwanderung bestimmten Reservesubstanzen unter dem Einfluss des Lichtes durch Oxydation hervorgehen.

Das Hypochlorin erweist sich ferner als der unter allen Bestandtheilen der Zelle im Licht und Sauerstoff am leichtesten verbrennliche. Es wird schon früher vom intensiven Licht bei Gegenwart von Sauerstoff verzehrt als selbst das Chlorophyll. Für die gewöhnlichen Lichtintensitäten, unter denen die Pflanze vegetirt, bietet das Chlorophyll dem Hypochlorin einen genügenden Schutz. Bei den gesteigerten Lichtintensitäten in den Versuchen genügt dieser Schutz nicht mehr und selbst das vom Chlorophyll hindurchgelassene Licht ist intensiv genug zu seiner raschen Zerstörung im Sauerstoff.

Dass das Hypochlorin, in normalen Verhältnissen der Pflanze in wechselnder Menge in jedem Chlorophyllkorn vorhanden, einer ununterbrochenen Zu- und Abnahme unterworfen ist, ist unschwer nachzuweisen; ebenso deuten alle vergleichenden Untersuchungen zwischen jugendlichen und älteren Entwickelungszuständen der Chlorophyllkörper mit Entschiedenheit darauf hin, dass die Ansammlung und das Anwachsen der Stärkeeinschlüsse in der Grundmasse der Chlorophyllkörper Hand in Hand mit einer Abnahme des Hypochlorins in derselben vorschreitet. Im Finstern ist das Hypochlorin, welches, wie es wenigstens nach meinen bisherigen Versuchen scheint, bei der Stoffwanderung nicht unmittelbar betheiligt ist, beständiger als die Stärke, was eben wiederum nur darauf hinweist, dass sein Uebergang in

höher oxydirte Körper in der Zelle durch die gesteigerte Athmung im Lichte beschleunigt wird.

Die hier nur kurz skizzirten Thatsachen eröffnen für die Beurtheilung der Lichtwirkung auf die Pflanze eine Reihe neuer Gesichtspunkte.

Die nachweisbaren Bedingungen, unter welchen die Zerstörung des Chlorophylls in der lebenden Pflanze gelingt; die Erkenntniss der eminenten Steigerung der Athmungsgrösse mit der wachsenden Lichtintensität, die bis zur Zerstörung der Zelle in jeder Farbe anwachsen kann; der unleugbare Einfluss, den die Lichtabsorptionen im Chlorophyll auf die Athmungsgrösse ausüben; die Entdeckung des Hypochlorins endlich, seine Eigenschaften, Entstehungsbedingungen und sein Verhalten im Licht gestatten, wenn ich mich nicht täusche, eine richtige Beurtheilung der bisher missverstandenen ältesten und allgemeinsten Erfahrungen über die Beziehungen zwischen dem Gaswechsel der Pflanzen, dem Licht und der Function des Chlorophylls.

Ich behalte die eingehende, kritische Beurtheilung des Verhältnisses meiner hier mitgetheilten Beobachtungsresultate zu den älteren Angaben und Vorstellungen der ausführlichen Darstellung vor, die in einem der nächsten Hefte meiner Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik erfolgen soll. Dort sollen auch die nöthigen Abbildungen zur Veranschaulichung des Gesagten gegeben werden. — Hier will ich jedoch die wichtigsten Gesichtspunkte zur vorläufigen Orientirung kurz zusammenstellen.

I. Was das Chlorophyll betrifft, so ist die Möglichkeit seiner Zerstörung durch Licht in der lebenden Pflanze unzweideutig erwiesen. Zugleich ist aber gezeigt, dass die Zerstörung kein normaler, sondern ein pathologischer Vorgang ist. Die Pflanze kann den zerstörten Farbstoff nicht regeneriren und die Zerstörung selbst ist unabhängig von der CO^2-Aufnahme, sie kann daher bei der Assimilation des Kohlenstoffs keine Rolle spielen.

Hiermit fallen alle chemischen Theorien, welche eine genetische Entstehung der Kohlehydrate aus dem Chlorophyll nachweisen wollen.

Es ist ferner erwiesen, dass die Zerstörung in allen Farben, im Roth, Gelb, Grün und Blau stattfindet und es zeigt sich, dass keine bestimmte Beziehung zwischen den Maximis der Lichtabsorption im Chlorophyll-Farbstoff und der Farbe, die die Zerstörung hervorruft, vorhanden ist.

II. Für die Athmung ist nicht nur der Beweis erbracht, der in voller Schärfe bisher fehlte, dass die Sauerstoff-Aufnahme auch im directen Sonnenlichte stattfindet, — ein Satz, der eigentlich bisher nur ein theoretisches Postulat war, — sondern es ist zugleich gezeigt, dass die Athmung mit der wachsenden Lichtintensität ungemein gesteigert wird. Es ist daher schon eine einfache Consequenz, wie auch das unmittelbar nachgewiesene Resultat meiner Versuche, dass der Chlorophyll-Farbstoff vermöge seiner starken Lichtabsorptionen die Athmungsgrösse herabsetzt, indem er den photochemisch wirksamsten Theil der Strahlen ausser Wirksamkeit setzt. Ferner sind die Stoffe unterschieden, welche bei der Athmung der Pflanzenzelle verbraucht werden und von einer Reihe bekannterer Formenbestandtheile derselben wird gezeigt, dass sie hierbei unbetheiligt sind.

III. Für die tiefere Einsicht in den Assimilationsvorgang ist durch den Nachweis eines bis dahin unbekannten in allen Chlorophyllkörpern vorhandenen Körpers, aus welchem die Stärkeeinschlüsse derselben hervorgehen, das allgemeine primäre Assimilationsproduct der grünen Pflanzen aufgefunden. Es ist schon aus den mikrochemischen und morphologischen Eigenschaften dieses Körpers im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht, dass er entweder ein reiner Kohlenwasserstoff ist, oder doch in die Reihe jener sauerstoffarmen organischen Pflanzenbestandtheile gehört, welche weniger Sauerstoff enthalten, als die sogenannten Kohlehydrate.

Hieraus erklärt sich wieder, wenn man die wahrscheinlichste Hypothese gelten lässt, dass die Pflanze ihr erstes kohlenstoffhaltiges Material aus Kohlensäure und Wasser aufbaut, in naheliegender Weise, warum trotz der überaus gesteigerten Athmung im Lichte die Volumina der mit Luft erfüllten abgeschlossenen Räume, in welchen Pflanzen in der Sonne cultivirt werden, dennoch in ihrer Grösse unverändert bleiben können.

IV. Die Function der grünen Farbe der Gewächse endlich ist in einer, von den gegenwärtigen Vorstellungen weit abweichenden Weise auf ihre Bedeutung für die Sauerstoff-Athmung zurückgeführt. Es ist gezeigt, dass das Chlorophyll als Regulator der Pflanzenathmung im Lichte durch seine starken Absorptionen der chemisch wirksamsten Strahlen die Athmungsgrösse der grünen Pflanzen im Licht unter die Assimilationsgrösse herabdrückt und so die Ansammlung der kohlenstoffhaltigen Producte und das Bestehen der Pflanze im Lichte ermöglicht.

Durch diese Auslöschung der blauen Strahlen im Chlorophyll erklärt sich zugleich die beobachtete grössere Wirksamkeit der Strahlen mittlerer Brechung für die Sauerstoff-Entwickelung der Pflanze, sowie das scheinbare Zusammenfallen der Assimilationscurve der Pflanze mit der Helligkeitscurve des menschlichen Auges. Unzweifelhaft liegt das Maximum der Assimilation für verschiedene Pflanzen an verschiedenen Stellen der wirksamen Strahlen mittlerer Bre-

chung und hängt von der für die verschiedenen Pflanzen unbedingt verschiedenen Extinctionsgrösse der chemischen Strahlen im Chlorophyll ab.

Ist die hier ausgesprochene Function des Chlorophylls auf die Beschränkung der Athmung die einzige, die dasselbe im Gaswechsel der Pflanzen ausübt? Auf diese Frage werde ich in späteren Arbeiten zurückkommen. Unzweifelhaft ist, dass sie bis jetzt die einzige thatsächlich erwiesene ist. Denn die einzige Stütze, welche man seit der Entdeckung der Sauerstoff-Abgabe der Pflanzen bis jetzt für eine directe Betheiligung des Chlorophylls an dem Vorgange der Kohlensäure-Zersetzung immer und immer wieder geltend gemacht hat, die Thatsache nämlich, dass nur grüne Theile Sauerstoff entwickeln, findet in der Herabsetzung der Athmungsgrösse durch das Chlorophyll ihre ausreichende Erklärung.

V. Zum Schlusse mag nicht unerwähnt bleiben, dass für eine Reihe von Pflanzenbestandtheilen, die in die Classe der ätherischen Oele und ihrer unmittelbaren Derivate gehören und die man bisher gewöhnt war ausschliesslich für Producte einer retrograden Metamorphose zu erklären, eine allgemeine und unmittelbare Entstehung innerhalb der Grundsubstanz eines jeden Chlorophyllkorns nachgewiesen ist, deren weitere Verfolgung wichtige Aufklärungen über die Verbreitung und das Auftreten jener Körper entspricht.

Es gibt kaum irgend eine Erscheinung in der Pflanzenwelt, welche unter dem Einflusse des Lichtes steht, für deren Beurtheilung durch die hier aufgestellte Theorie der Chlorophyll-Wirkung und durch den Nachweis des Lichteinflusses auf die Athmung nicht neue oder doch wesentlich veränderte Gesichtspunkte gewonnen werden. In dem bereits oben erwähnten Aufsatze in meinen Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik, mit dessen Vorbereitungen zum Druck ich jetzt beschäftigt bin und der die verschiedengestaltigen Formen der Hypochlorin-Nadeln zur Anschauung bringen wird, hoffe ich auch nach dieser Richtung hin schon einige weitergehende Ausführungen bringen zu können.

Ueber das Chlorophyll der Pflanzen.

Von

F. Hoppe-Seyler.

(Aus Zeitschrift für physiol. Chemie, Bd. III, Heft 5.)

1. Einleitende Bemerkungen über die optische und chemische Wirkung des grünen Farbstoffs der Pflanzen.

Durch die Untersuchungen von Ingenhousz, Saussure, Boussingault und Anderen ist bekanntlich festgestellt, dass in lebenden grünen Pflanzen durch Einwirkung des Sonnenlichtes chemische Umwandlungen hervorgerufen werden, bei welchen Kohlensäure gebunden und Sauerstoff in Freiheit gesetzt wird. Man hat allen Grund anzunehmen, dass durch diese chemischen Umwandlungen aus der Kohlensäure unter Abspaltung indifferenten Sauerstoffs organische Stoffe entstehen, aber man hat in den Process der chemischen Verwandlung selbst noch keinen Einblick gewonnen. Da sich auch analoge Vorgänge im Uebrigen nirgends darzubieten scheinen, ist nicht einmal eine Vermuthung über diese, man kann sagen wichtigste chemische Action des Lichtes bis jetzt aufgestellt.

Die allgemein geltende Annahme, dass der grüne Farbstoff der Pflanzen befähigt sei, die Zerlegung der Kohlensäure im Sonnenlichte auszuführen, stützt sich auf das allgemein verbreitete Vorkommen desselben von den niedrigsten bis zu den höchst organisirten Pflanzen, so weit sie nicht Schmarotzer sind und nicht nachweisbar von bereits vorgebildeten organischen Stoffen leben, wie Pilze; sie stützt sich ferner auf die spektroskopischen Erscheinungen, welche die grünen Pflanzen übereinstimmend geben. Während aber die grüne Farbe und die spectroskopischen Eigenthümlichkeiten so übereinstimmend gefunden werden und hierdurch die Annahme einer solchen Function dieses Farbstoffs zu begründen scheinen, zeigt sich doch andererseits, dass die Function der Zerlegung der Kohlensäure mit dem Tode der Pflanzen aufhört, ohne dass die spectroskopischen Eigenschaften und die hiermit im nächsten Zusammenhange stehende grüne Farbe nothwendig eine bemerkbare Aenderung erfahren. Will man also jene Annahme festhalten, so wird die weitere Annahme nöthig, dass der grüne Farbstoff der Pflanzen beim Tode derselben eine chemische Umwandlung erleidet, ohne dass bemerkbare Aenderungen der Einwirkung des Lichtes auf den Körper hierdurch bewirkt wird.

Da mehrere analoge Vorgänge bekannt sind, hat die letztere Annahme von vornherein nichts Auffallendes. Farbe und spectroskopische Eigenschaften des Indigo werden z. B. nicht bemerkbar verändert, wenn Indigo in Indigblauschwefelsäure umgewandelt wird. Wie ich früher hervorgehoben habe*), werden Lichtemissionen und Absorptionen nicht vom ganzen Molecüle, sondern von den Atomen und Atomgruppen bewirkt und die Bewegung derselben kann unter gleichen Verhältnissen dieselbe bleiben, wenn an andere Atome oder Atomgruppen Anfügung oder Abspaltung von Atomgruppen geschieht.

Wird nun die Lichteinwirkung auf Indigo nicht geändert, wenn es in Indigblauschwefelsäure übergeht, so werden wir auch schliessen, dass die Atomgruppe, welche das gelbe Licht lebhaft absorbirt und damit die blaue Farbe des Indigo hervorruft, nicht diejenige ist, an welche die Schwefelsäure sich anfügt, sondern eine

*) Pogg. Ann. 1872. Bd. 147. S. 101.

andere, welche z. B. bei der Bildung von Indigoweiss getroffen wird (also die Chinongruppe dieses Moleculs). Beim grünen Farbstoff der Pflanzen zeigen sich aber weitere Schwierigkeiten, insofern bei der Umwandlung desselben die Einwirkung auf das Licht ungeändert bleibt und doch die chemische Wirkung des Lichtes, welche nur durch dieselbe lichtabsorbirende Atomgruppe bewirkt sein kann, aufhört. Der ganze Apparat scheint noch vorhanden und im Lichte in Thätigkeit zu sein, ohne dass der vor dem Tode der Pflanze vorhandene Effect erreicht wird. Zur Zerlegung der Kohlensäure sind aber ohne Zweifel zwei Acte erforderlich, 1) die Anfügung der Kohlensäure, 2) die Losreissung von 2 Atomen Sauerstoff, die dann als freier indifferenter Sauerstoff auftreten. Die Anfügung der Kohlensäure wird von der Unveränderlichkeit der Stellung bestimmter Atome abhängen, die vielleicht durchaus andere sind, als diejenigen, welche, durch das Licht in Bewegung gesetzt, die eigentliche schwere Arbeit der Sauerstoffabspaltung ausführen. Wird aber der Apparat zur Anfügung der Kohlensäure verändert, Kohlensäure also nicht mehr aufgenommen, so kann kein Sauerstoff abgespalten werden, wenn auch die Apparate und Kräfte im Uebrigen hierzu vorhanden sind. Der erhobene Einwand ist sonach nicht im Stande, die Zulässigkeit der oben bezeichneten Annahme zu gefährten.

Einen Einblick in den physikalischen Apparat, durch welchen das Licht die Sauerstoffabspaltung zu bewirken scheint, gewinnt man durch die optische Untersuchung des Alkohol- oder Aetherauszuges grüner Pflanzen. Es tritt in diesem Auszug eine neuerdings häufig und eingehend untersuchte Fluorescenz ein, welche ziemlich einfarbiges Licht, nämlich nur solches von der Spectralregion zwischen B und C im Roth ausstrahlt. Diese Fluorescenz wird hervorgerufen durch die verschiedensten Lichtarten des Spectrum, besonders das violette und blaue Licht und durch rothes Licht von derselben Wellenlänge wie dasjenige, welches die Theilchen des Farbstoffs fluorescirend aussenden. In dem gelösten Farbstoff befinden sich also Atome oder eine Gruppe derselben, welche mit der Wellenlänge des rothen Lichtes zwischen den Spectrallinien B bis C schwingen, sobald sie entweder durch Licht der gleichen Schwingungsgeschwindigkeit oder durch andere Lichtwellen, besonders violette oder blaue, in Bewegung gesetzt werden. Die Fluorescenz dieser Lösungen ist ausserordentlich stark, weil offenbar ein sehr bedeutender Theil der Lichtbewegung des Sonnenlichtes, welches auf sie fällt, in dieses fast einfarbige, fluorescirende Licht verwandelt wird.

Die Atomgruppe, welche dies fluorescirende Licht aussendet, muss eine sehr grosse und freie Beweglichkeit besitzen, da ihre Schwingungen so regelmässige sind und die verschiedensten Stösse, welche sie durch Lichtbewegung erhält, sie zu ihren regelmässigen Pendelschwingungen veranlassen. In diesen Schwingungen sammeln sich die Lichtwirkungen und der Gedanke lässt sich nicht abweisen, dass diese Atomgruppe es ist, welche in der lebenden Pflanze die Arbeit der Abspaltung des indifferenten Sauerstoffs ausführt, wenn es auch noch nicht möglich erscheint, die Leistungsfähigkeit dieser Schwingungen in ihrer Abhängigkeit von der Beleuchtung zu messen.

Die Lichtabsorptionsverhältnisse in der lebenden grünen Pflanze sind, so weit die Vergleichung bis jetzt ausgeführt ist, dieselben wie in dieser alkoholischen oder ätherischen Lösung, nur kommen bei vielen Pflanzen noch Absorptionsstreifen hinzu, welche von der gleichzeitigen Anwesenheit anderer Farbstoffe bewirkt werden. Die lebende Pflanze zeigt aber keine Fluorescenz, ebensowenig die getödtete, wenn auch ihre Absorptionsverhältnisse noch ungeändert scheinen; auch der Verdampfungsrückstand des alkoholischen oder ätherischen Auszugs zeigt keine Fluorescenz, dieselbe erscheint aber bei der Behandlung mit Alkohol oder Aether in der Lösung sofort wieder. Es ergibt sich hieraus, dass in der Pflanze und im trockenen Rückstand durch das absorbirte Licht andere Effecte als Lichtschwingungen durch die bewegliche Atomgruppe ausgeführt werden.

Das eigenthümliche Absorptionsspectrum und die rothe Fluorescenz der Farbstofflösung müssen nun auch der Leitstern sein für die Erforschung der chemischen Constitution des Farbstoffs und besonders jener beweglichen Atomgruppe desselben.

Ich glaube durch die in den folgenden Zeilen zu schildernden Untersuchungen einen ersten Schritt in dieser Richtung gethan zu haben, der wichtige weitere Ergebnisse verspricht.

2. Gewinnung des Chlorophyllan.

Um Missverständnissen vorzubeugen, bezeichne ich mit dem Namen Chlorophyll den hypothetischen grünen Farbstoff in der lebenden Pflanze, welcher Kohlensäure aufnimmt und Sauerstoff abspaltet, und nehme an, dass in der alkoholischen oder ätherischen Lösung Zersetzungsproducte dieses Körpers enthalten seien, welche dem Chlorophyll in der chemischen Constitution sehr nahe stehen. Um diese Umwandlungsproducte möglichst rein zu gewinnen, war es nöthig, andere in Aether und Alkohol lösliche Stoffe zu entfernen. Dies gelingt hinsichtlich des Wachses, welches die Epidermis der Pflanzen überzieht, sehr leicht durch Behandlung mit grossen Mengen Aether. Allerdings wird durch diese Behandlung auch etwas grüner Farbstoff extrahirt, seine Quantität ist aber unbedeutend; nach der erschöpfenden Behandlung mit Aether kann durch heissen Alkohol der Farbstoff fast vollständig entzogen werden.

Zu meinen Versuchen dienten Grasblätter, welche

frisch von den Stengeln abgepflückt in Kolben gefüllt, mit Aether übergossen und 24 Stunden stehen gelassen wurden. Nach Abgiessen der ätherischen Lösung wurden von Neuem die Grasblätter unter Aether gebracht, 24 Stunden stehen glassen, abgegossen und dann zum dritten Male mit Aether 6—24 Stunden stehen gelassen. Eine vierte Extraction mit Aether ergab sich als überflüssig. Nach dieser erschöpfenden Behandlung mit Aether wurden die Grasblätter mit absolutem Alkohol auf dem Wasserbade bis zum Sieden des Alkohols erhitzt, dann 24 Stunden stehen gelassen, abermals erhitzt und heiss filtrirt. Die alkoholische Lösung wurde gewöhnlich, um sie recht concentrirt zu erhalten, nochmals zur Extraction einer zweiten, mit viel Aether in der geschilderten Weise behandelten Portion Grasblätter benutzt und heiss filtrirt. Beim Erkalten der concentrirten Farbstofflösung und Stehen über Nacht schieden sich feine rothe, verzogen rechtwinklige Krystallblättchen aus, schön roth im durchfallenden, grünlich bis weiss-silberglänzend im auffallenden Lichte, schwer löslich in heissem Alkohol, auch nicht leicht löslich mit gelber Farbe in Aether, welche offenbar identisch sind mit den von Bougarel*) unter dem Namen Erythrophyll beschriebenen Krystallen, deren weitere Schilderung und Untersuchung ich vorläufig unterlasse, weil Bougarel sich das weitere Studium derselben vorbehalten hat. Nach Abtrennung dieser Krystalle durch Filtration wurde die Lösung bei mässiger Wärme in Glasschalen auf dem Wasserbade verdunstet, der Rückstand mehrmals mit Wasser behandelt, welches Salze und viel Zucker aufnahm, dann in Aether gelöst, filtrirt und bei loser Bedeckung die Lösung zur Verdunstung hingestellt.

Alle die genannten Proceduren wurden im verdunkelten Zimmer ausgeführt, die Extraction beim Stehen der Lösung in völliger Dunkelheit vorgenommen.

Um den Gehalt an optisch wirksamem Farbstoff in dem ätherischen und dem alkoholischen Auszuge vergleichen zu können, habe ich eine Titrirung in der Weise ausgeführt, dass ich in einer vierseitigen Flasche von 3,5 Centimeter innerem Durchmesser zu einer gemessenen Menge des ätherischen oder alkoholischen Auszuges so lange gemessene Mengen absoluten Alkohols hinzufliessen liess, bis bei spektroskopischer Untersuchung mit einem Browning'schen Taschenspektroskop bei constanter Beleuchtung der Absorptionsstreifen B bis C des Farbstoffs nicht mehr deutlich begrenzt, aber noch erkennbar war. Ich habe mich überzeugt, dass eine derartige Titrirung bei denselben Lösungen des Farbstoffs gut übereinstimmende Resultate gibt, wenn man sich auf diese Endreaction eingeübt hat.

Es wurde dann von den optisch verglichenen Farbstofflösungen der Gehalt an festem Rückstand bestimmt und mit der optischen Wirksamkeit in Vergleich gestellt. Ich erhielt z. B. nach dieser Methode die Endreaction bei einem Gehalte von 0,0517 pro Mille an festen Stoffen im ersten, von 0,01283 pro Mille an festen Stoffen im zweiten Aetherauszuge der Grasblätter, im nachher angefertigten heissen Alkoholauszuge bei einem Gehalte von 0,00737 pro Mille an festen Stoffen. Wäre diese alkoholische Lösung reine Farbstofflösung gewesen, so hätte sich in der ersten ätherischen Lösung neben 0,00737 pro Mille Farbstoff noch 0,04433 pro Mille Verunreinigung gefunden, also nur ungefähr $^1/_7$ des Rückstandes, im ersten Aetherextract war Farbstoff. Das Verhältniss erweist sich aber als noch viel ungünstiger, wenn man die alkoholische Farbstofflösung selbst weiter zerlegt, denn auch diese enthält noch fremde optisch inactive oder weniger active Stoffe. Der Rückstand dieser alkoholischen Lösung wurde nach Entfernung der in Wasser löslichen Stoffe, zunächst mit kaltem Alkohol in geringerer Quantität behandelt, die Lösung abfiltrirt, der Rückstand mit Aether gelöst und der in Aether am schwersten lösliche Theil aus heissem Alkohol umkrystallisirt. Alle drei Portionen wurden dann in der beschriebenen Weise auf ihren Gehalt an optisch-wirksamer Substanz und Gehalt an festen Stoffen untersucht.

Der in kaltem Alkohol lösliche Theil gab 0,02906 Gr. feste Stoffe im Liter, wenn bei 3,5 Centimeter dicker Schicht mit dem Spektroskope noch der Absorptionsstreifen B bis C. erkennbar, aber schlecht begrenzt war, der weniger lösliche Theil gab bei dieser optischen Wirkung nur 0,00445 Gr. feste Stoffe im Liter und der am schwersten lösliche aus heissem Alkohol umkrystallisirte Theil gab nur 0,00153 Gr. feste Substanz im Liter, wenn er bei 3,5 Centimeter dicker Schicht spektroskopisch untersucht, noch einen deutlichen, aber schlecht begrenzten Absorptionsstreifen B bis C im Spectrum erkennen liess. Noch bei einem Gehalte von 1 Mgr. im Liter war die Absorption B bis C und im auffallenden Lichte die Fluorescenz vollkommen deutlich zu erkennen.

Es ergibt sich aus diesen Untersuchungen, dass der Aether den Grasblättern sehr viele Stoffe entzieht, welche nicht dem grünen Farbstoff zugehören, ferner dass der Alkoholauszug den optisch-wirksamsten Körper in seinem in Alkohol und in Aether am schwersten löslichen Theile enthält.

Zur Darstellung dieser Substanz ist es am zweckmässigsten, in folgender Weise zu verfahren: Der Rückstand des heissen Alkoholauszuges der vorher drei Mal mit Aether in der angegebenen Weise behandelten Grasblätter wird nach dem Waschen mit kaltem Wasser in Aether gelöst, filtrirt und im lose bedeckten Glase zur Verdunstung hingestellt. Wenn ein Theil des Aethers verdunstet ist, zeigen sich an

*) Bullet. de la soc. chim. de Paris. T. 27. p. 442.

der Wandung und am Boden des Gefässes körnige Krystalle, im durchfallenden Lichte braun, im auffallenden Lichte dunkelgrün gefärbt. Wenn der Aether grösstentheils verdunstet ist, scheiden sich auch dunkelgrüne ölige Tropfen aus. Der Niederschlag wird nun mit kaltem Alkohol gewaschen und das Ungelöste in heissem Alkohol gelöst, heiss filtrirt. Die beim Erkalten sich abscheidenden Körner werden abfiltrirt, wieder mit etwas kaltem Alkohol gewaschen, in Aether gelöst und beim Verdunsten des Aethers in reineren Krystallen gewonnen. Durch Wiederholung der Behandlung mit kaltem Alkohol, Lösen in heissem Alkohol, Erkaltenlassen der Lösung und Umkrystallisiren der ausgeschiedenen Krystalle aus der Lösung in Aether wird der Farbstoff rein gewonnen. Die alkoholischen Lösungen geben beim Einengen weitere Quantitäten dieses dunkeln Farbstoffs, der dann durch Wiederholung des angegebenen Verfahrens gereinigt wird. Die Quantität der auf diese Weise gewonnenen Krystalle ist nicht bedeutend, ein ziemlich erheblicher Theil des Farbstoffs bleibt in den leichter löslichen Mutterlaugen und krystallisirt nicht.

Da der nach dem beschriebenen Verfahren gewonnene Farbstoff in mikroskopischen Krystallen noch nicht beobachtet und beschrieben zu sein scheint, gebe ich ihm wegen der unzweifelhaft sehr nahen Beziehung, in welcher derselbe zum grünen Farbstoff der lebenden Pflanze steht, den Namen Chlorophyllan.

3. Eigenschaften und Zusammensetzung des Chlorophyllan.

Das Chlorophyllan scheidet sich aus der ätherischen Lösung in kugeligen Körnern und Krusten aus, wenn dieselbe bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet; die Krystallisation ist vollständig, auch mit dem Mikroskop keine amorphe Substanz zwischen den Krystallen zu entdecken. Die Form der Krystalle ist ähnlich der der Palmitinsäure, sichelförmig gebogene, spitzwinklige Täfelchen, oft rosettenförmig, oder radial nach allen Richtungen um einen Punkt gestellt, im auffallenden Lichte schwärzlichgrün, sammtartig mit etwas Metallglanz, im durchfallenden Lichte braun. Die Substanz besitzt die Consistenz von Bienenwachs, klebt an Glas oder Metall leicht fest und ist davon ohne Auflösung nicht zu entfernen.

Durch längeres Stehen über Schwefelsäure im Exsiccator oder im Recipienten der Luftpumpe verlieren die Krystalle zunächst etwas an Gewicht, indem wahrscheinlich noch etwas Alkohol und Aether in denselben hartnäckig zurückgehalten wird. Sind sie dann einmal über Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur gut getrocknet, so verlieren sie beim Erhitzen bis über 110° sehr wenig oder gar nichts von ihrem Gewicht. Beim Erhitzen der nicht sorgfältig getrockneten Krystalle kann Schmelzen schon bei ungefähr 100° eintreten, gut getrocknete Krystalle schmelzen selbst bei 110° noch nicht. Bei weiterer Erhöhung der Temperatur schmilzt die Substanz, doch habe ich den Schmelzpunkt noch nicht genau festgestellt; die erhaltene glänzend schwarze Flüssigkeit kann dann ziemlich hoch erhitzt werden, ehe sich Gasentwickelung unter Aufschäumen einstellt, weiter an der Luft erhitzt, verbrennt die Masse mit hellleuchtender Flamme und hinterlässt eine schwer verbrennliche Kohle, welche Phosphorsäure und Magnesium enthält.

Wie die geschilderte Darstellung des Körpers ergibt, löst sich das Chlorophyllan schwer in kaltem, leichter in heissem Alkohol, leicht in Aether; auch in Benzol, Chloroform, Petroläther ist es leicht löslich. Die Lösung in Aether lässt bei 3,5 Centimeter Dicke der Schicht spektroskopisch die charakteristische Absorption im Roth zwischen den Linien B und C noch wohl erkennen, wenn dieselbe nur 1 Mgr. Farbstoff im Liter enthält. Die Lösungen zeigen die bekannte rothe Fluorescenz der alkoholischen oder ätherischen Auszüge grüner Pflanzen sehr intensiv, sie weichen aber darin von den frisch bereiteten Pflanzanauszügen ab, dass sie im durchfallenden Lichte nicht die schöne, für das Auge so angenehme bläulich grüne, sondern eine weniger reine olivengrüne Farbe besitzen, wie Pflanzenauszüge, die dem Sonnenlichte einige Zeit ausgesetzt waren, und bei der spektroskopischen Untersuchung nicht sehr verdünnter Lösungen des Chlorophyllan findet man dem entsprechend die beiden Absorptionsbänder zwischen D und F im Sonnenspectrum viel dunkler und breiter als in frischen Pflanzenauszügen, in denen sie nur sehr wenig angedeutet sind, aber beim Stehen in dem Sonnenlichte bald gleichfalls mit grosser Intensität auftreten. Ich werde später auf diese Farbenerscheinungen näher eingehen, hier mögen diese Andeutungen genügen, um zu zeigen, dass das Chlorophyllan als solches in den Pflanzen wohl nicht existiren mag, sondern erst bei der angegebenen Behandlung entsteht.

Die analytischen Operationen werden durch die Consistenz des Chlorophyllan sehr erschwert und der Gehalt an Phosphorsäure erfordert bei der Verbrennung die Anwendung starker Glühhitze. Die folgenden Bestimmungen wurden durch Verbrennung mit Kupferoxyd und Kupfer im Luftstrome im Platinschiffchen für C und H, nach dem volumetrischen Verfahren von Dumas für N-bestimmung ausgeführt, Phosphorsäure und Magnesium wurden nach Verbrennung mit Salpeter und Soda ausgeführt durch Fällung der mit Salpetersäure angesäuerten wässerigen Lösung der Schmelze mit viel Ammoniak, Filtration nach 24 Stunden und Fällung des Filtrats mit ammoniakalischer Magnesiamischung.

Es wurden folgende Werthe erhalten:

I. 0,2143 Grm. Substanz bei 109° getrocknet gab 0,1889 Grm. H_2O und 0,5770 Grm. CO_2
II. 0,1741 « 105° » 0,1514 » 0,4977 »
III. 0,3355 » 105° » 17,0 Cc. N_2 von 21,9° und 0,7292 M. Dr.
IV. 0,2074 » 105° » 11,1 » » 22,0° » 0,7034 M. »
V. 0,2573 » 110° » 0,0041 Grm. $P_2O_7Mg_2$ und 0,0087 Grm. $P_2O_7Mg_2$.

Hieraus ergeben sich die procentischen Werthe:

C	73,43	73,26	—	—	—
H	9,79	9,66	—	—	—
N	—	—	5,62	5,75	—
P	—	—	—	—	1,38
Mg	—	—	—	—	0,34

Als Mittel der einzelnen Bestimmungen wurde die procentische Zusammensetzung des Chlorophyllan erhalten:

C	73,345
H	9,725
N	5,685
P	1,380
Mg	0,340
O	9,525

Diese Werthe lassen erkennen, das eine empirische Formel des Chlorophyllan sich ohne Weiteres nicht aufstellen lässt, dieselbe müsste ausserordentlich complicirt werden durch den niedrigen Gehalt an Phosphor und an Magnesium. Der Gedanke lag hier nahe, dass Phosphor- und Magnesiumgehalt nur durch Vereinigung mit dem bei Thieren und Pflanzen allgemein verbreiteten Lecithin hervorgerufen seien. Ich untersuchte daher den Theil des Alkoholauszugs der Grasblätter, welcher von den Krystallen des Chlorophyllans durch kalten Alkohol abgetrennt war. Wenn Lecithin beim Krystallisiren des Chlorophyllans mitgefällt war, so durfte man erwarten, dass die Mutterlauge, die von den Krystallen getrennt wurde, viel reicher an dem in Alkohol leicht löslichen Lecithin sein werde. Da ferner beim Auskochen des mit Aether erschöpften Hühnereidotters mit Alkohol mit dem gelösten Lecithin nach den Erfahrungen von Diaconow und mir sehr geringe Mengen von Calcium in Lösung übergehen, so konnte man auch hier eine solche Aufnahme von Magnesium mit dem Lecithin, entweder in Verbindung mit demselben oder als Verbindung mit Oelsäure oder fetten Säuren erwarten. Die Untersuchung der in Alkohol löslichen Stoffe ergab aber einen geringeren Gehalt an Phosphor und an Magnesium als in den Krystallen des Chlorophyllans. Von 1,4177 Grm. dieser in kaltem Alkohol leichter löslichen Stoffe, welche offenbar noch etwas Chlorophyllan enthalten, wurden nach Verbrennung mit Salpeter und Soda nur 0,0100 Grm. $P_2Mg_2O_7$ durch Aetzammoniak gefällt und dann durch ammoniakalische Magnesiamischung noch 0,0088 Gr. $P_2Mg_2O_7$, so dass hiernach der Gehalt an Phosphor nur 0,370 Proc. und der an Magnesium 0,152 Proc. beträgt. Da sonach eine einfache Verunreinigung mit Lecithin und Magnesiumsalz nicht die Ursache des Phosphor- und Magnesiumgehaltes vom Chlorophyllan sein kann, muss durch die Spaltungsproducte dieses Körpers der Aufschluss gesucht werden über die Frage, in welcher Verbindung beide Elemente in demselben enthalten sind. Ich bin mit der Bearbeitung dieses Gegenstandes beschäftigt und behalte mir das weitere Studium dieses Körpers vor.

Herrn Dr. A. Kossel, Assistenten am physiologisch-chemischen Institut zu Strassburg, habe ich für die werthvolle Unterstützung, die er mir bei diesen Untersuchungen hat zu Theil werden lassen, meinen Dank auszusprechen.

Sammlungen.

Verkauf von Venezuela-Moosen.

Auf meine Bitte hat sich Herr A. Schrader in Columbus (Ohio) bereit finden lassen, die von mir im 42. Bande der Linnaea beschriebenen Laubmoose aus der Cumbre de Valencia in Venezuela öffentlich zum Verkauf zu stellen. Darauf Reflectirende wollen sich an dessen Neffen, Herrn Max Schrader in Stolp in Pommern in frankirten Zuschriften wenden. Preis pro Centurie 40 Mark.

Halle a. S. im Nov. 1879. Dr. Karl Müller.

Druckfehler.

S. 230 Z. 10 von oben lies geöffneten Gefässe statt grössten Gefässe.
S. 235 Z. 12 von unten lies nur darin liegen, statt nur darin.

Anzeigen.

In **Carl Winter's** Universitäts-Buchhandlung in **Heidelberg** ist soeben erschienen:

Hanstein, Prof. Dr. Johannes von, Das Protoplasma als Träger der pflanzlichen und thierischen Lebensverrichtungen. Für Laien und Fachgenossen dargestellt.

I. und II. Vortrag: **Die organische Zelle. Die Bildung der organischen Gewebe.**
III. Vortrag: **Der Lebensträger.**

Mit Holzschnitten. 8°. eleg. brosch. 3 Mark.

Diese Schrift, der »**Sammlung von Vorträgen** für das deutsche Volk« herausgegeben von Prof. **W. Frommel** u. Prof. Dr. **Fr. Pfaff.** II. Bd. $^5/_8$ Heft*), ist geeignet, über den so heiklen Gegenstand **dem gebildeten Laien zu einem befriedigenden Verständniss** zu verhelfen, wie auch **dem Fachgenossen interessante Mittheilungen** zu bieten.

*) Jeder Band von 10 Heften nur 4 M., elegant gebunden 5 M. (59)

Mayer & Müller in **Berlin,** Französische Str. 38/39 kaufen zu guten Preisen:
Flora oder Botanische Zeitung (Regensburg); Gartenflora, herausgegeben v. Regel; Jahrbücher f. Botanik; Botanische Zeitung (Leipzig): einzelne Bände u. grössere Reihen; Nylander, synopsis Lichenum; Schaerer, lichenes Helvetiae exsiccati, 13 tomi; Payer, organogénie de la fleur. (60)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

37. Jahrgang. **Nr. 52.** 26. December 1879.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary.**

Inhalt. Orig.: A. de Bary, Aecidium abietinum (Schluss). — H. de Vries, Ueber die Bedeutung der Pflanzensäuren für den Turgor der Zellen. — **Litt.:** Peyritsch, Aroideae Maximilianae.

Aecidium abietinum.

Von

A. de Bary.

Hierzu Tafel X.

(Schluss.)

Wenn es Uredineen-Species gibt, bei welchen die Aecidien aus dem Entwickelungsgang ausgeschaltet und die unter dem Namen Teleutosporen und Sporidien bekannten Conidien allein vorhanden sind, so liegt ferner kein Grund vor, die Annahme zurückzuweisen, dass es auch Arten geben könne, bei welchen Aecidien, Teleutosporen und Sporidien verschwunden sind und die andere Conidienform, nämlich die Uredo allein vorhanden. Die Zahl der Fälle, auf welche diese Annahme Anwendung finden könnte, ist allerdings eine geringe, denn es ist wohl sicher, dass die meisten derzeit isolirt bekannten Uredoformen bei weiterer Untersuchung in den Formenkreis reicher gegliederter Species unterzubringen sein werden. Einzelne könnten jedoch immerhin hier in Frage kommen; ich habe hier z. B. die *Uredo Symphyti* DC. im Sinne.

Das über die verwandtschaftlichen und phylogenetischen Beziehungen der *Chr. Abietis* gewonnene Resultat gestattet endlich noch eine über die Grenzen der Uredineen hinausgehende Anwendung, insofern es geeignet ist, über das Verwandtschaftsverhältniss zwischen den Uredineen und den Tremellinen zwar nicht neue Anschauungen zu begründen, bestehende aber schärfer zu präcisiren. Seit Tulasne's berühmten Arbeiten über Tremellinen und Uredineen*) ist die Aehnlichkeit zwischen den keimenden Teleutosporenlagern letzterer und den Fruchtkörpern jener bekannt und eine natürliche Verwandtschaft beider Gruppen sehr wahrscheinlich**). Für die sichere Beurtheilung dieser Beziehung fehlt es allerdings noch an einer Hauptgrundlage, nämlich einer vollständigen, von einer Sporengeneration bis zur nächsten gleichnamigen durchgeführten Entwickelungsgeschichte einer Tremelline. Allein was man von den Angehörigen dieser Gruppe kennt, gestattet die gut begründete Annahme, dass ihr Entwickelungsgang in den wesentlichen Zügen gleich ist dem einer ächidienfreien *Leptopuccinia* oder der *Chr. Abietis*. Ein Einwand hiergegen kann aus der Notiz von Sautermeister***), derzufolge *Exidia recisa* ausser dem typischen Tremellinenhymenium Ascusfrüchte besitzen würde, nicht wohl entnommen werden, denn die kurzen Angaben dieses Autors enthalten, zumal Tulasne's reichen Beobachtungen gegenüber, nichts, was berechtigte, die von ihm gesehenen Asci für etwas anderes zu halten als für Organe einer Ascomycetenspecies, welche sich, als Parasit oder als Saprophyt, in alter geschrumpfter *Exidia* angesiedelt hat.

Gehen wir also von jener Annahme aus, so ist *Chr. Abietis* selber eine Tremelline, von den übrigen Angehörigen der Gruppe nicht mehr verschieden als diese untereinander****). Lebte sie nicht, im Gegensatze zu den »echten« Tremellinen, als Parasit in lebenden Blättern, so würde sie vor dem Bekanntwerden der Melampsoropsen schwerlich bei den Uredineen, vielmehr bei den Tremellinen gestanden haben. Letztere bilden eine Reihe sehr nahe zusammengehöriger Formen; was über

*) Ann. sc. nat. 3. Sér. T. 19. p. 194 ff., 4. Sér. T. 2. p. 77 ff., 5. Sér. T. 4. p. 295 und T. 15. p. 215 ff.

*) Vergl. besonders die Darstellung von Brefeld, Schimmelpilze III. S. 183 ff.

**) Bot. Ztg. 1876. S. 819.

***) Man vergleiche die Basidien von *Hirneola* in Morphol. etc. der Pilze S. 116, und besonders *Hypochnus purpureus* bei Tulasne, Ann. sc. nat. 5. XV. Taf. X. Fig. 1—2.

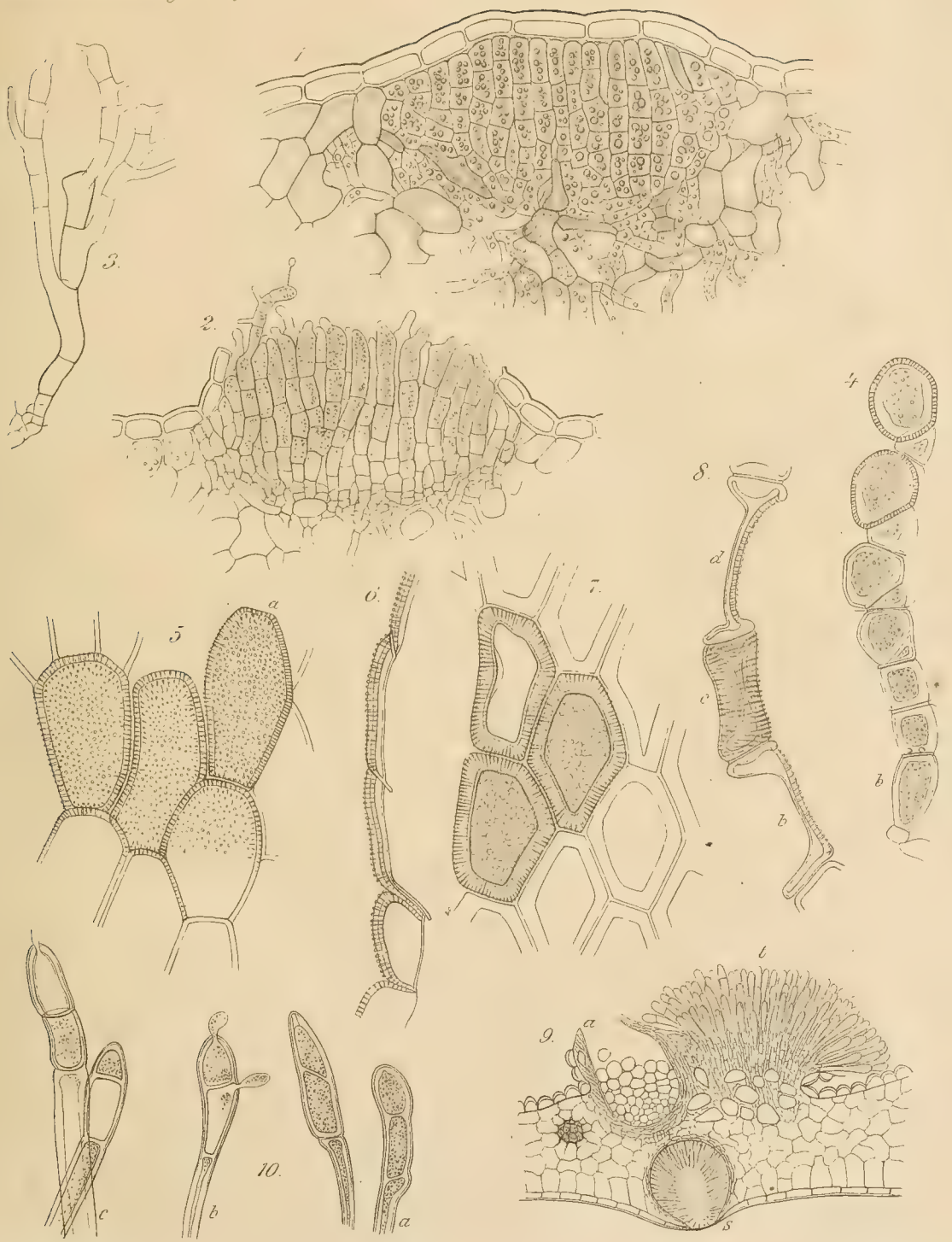
die allgemeinen Verwandtschaftsrelationen einer derselben festgestellt ist, hat deshalb für alle zu gelten. Man gelangt daher zu der Anschauung, die Tremellinen mit einander für Producte regressiver phylogenetischer Entwickelung von Uredineen oder von diesen nahe stehenden Stammformen zu halten. Hierbei bleibt zunächst dahingestellt, ob ihr Ursprung an einen einzigen oder an mehrere Orte der Uredineen-Reihe zu verlegen ist. Die Fälle von *Chrysomyxa* und *Leptopuccinia* zeigen jedenfalls, dass ähnliche regressive Processe in verschiedener Gestalt an verschiedenen Punkten der Reihe eintreten können. Unter den Tremellinen gibt es der Gestalt nach hoch entwickelte Formen, wie *Guepinia*, *Hydnogloea* u. a. Es ist nicht wahrscheinlich, dass diese direct von der Uredineenreihe abstammen. Vielmehr führt die Betrachtung dieser Formen zu der Ansicht einer selbständigen Weiterausbildung der einmal auf regressivem Wege begonnenen Formenreihe.

Mit den Tremellinen stimmen bekanntlich die typischen Hymenomyceten (denen die Gastromyceten sich anschliessen) in vielen Punkten des Baues und der Entwickelung nahe überein; sie werden ja, mit Rücksicht auf die übereinstimmende Sporenbildung, mit ihnen als Basidiomyceten zusammengefasst. Zumal nach Brefeld's Untersuchungen*) kann als feststehend angesehen werden, dass der Entwickelungsgang der typischen Basidiomyceten in den wesentlichen Hauptzügen der gleiche ist, welcher oben für die Tremellinen angenommen wurde, wie complicirt und mannichfaltig auch die Gestaltungsprocesse sein mögen, welche bei der Ausbildung der höher entwickelten, angiocarpen und hemiangiocarpen Formen eintreten. Es stellt sich daher die Frage, ob nicht die ganze grosse Reihe der Basidiomyceten ihren Ursprung genommen habe von Anfangsformen, welche wie *Chr. Abietis* auf regressivem Wege entstanden, indem Conidienträger von Arten, welche den Aecidien homologe Sporenfrüchte besitzen, die Eigenschaften erblich constanter Species annahmen. Es bleibt dabei wiederum dahingestellt, ob diese regressiven Anfangsformen in Tremellinen selbst zu suchen sind, oder vielleicht in Abkömmlingen anderer Pilze, speciell etwa von Ascomyceten.

Ich will auf eine Discussion dieser Frage, welche ihrem wesentlichen Inhalte nach auch nicht neu ist, hier nicht näher eingehen, weil solche — schon z. B. für die Entscheidung, ob die Aecidien den Ascomycetenfrüchten wirklich homolog zu erachten sind — sehr weit ausholen müsste, und weil die derzeitigen Kenntnisse schliesslich zu keinem anderen Resultate führen, als der Gegenüberstellung verschiedener Möglichkeiten. Wahrscheinlichkeitsgründe, welche für die Verneinung der Frage und für progressive Entwickelung der Basidiomyceten- und Ascomycetenreihe aus der Weiterbildung gemeinsamer (nur Conidien bildender) Anfangsformen sprechen, sind in Brefeld's eingehender Auseinandersetzung (l. c.) gegeben, auf welche ich verweise. Die Neustellung der Frage durfte aber, nachdem sie durch vorstehende Untersuchung einmal nahegelegt war, nicht unterlassen werden, weil ihre Beantwortung für die Einfügung der Pilzclasse in das Gesammtsystem des Pflanzenreichs von maassgebender Bedeutung ist. Wir können, um hier nur eine kurze Andeutung zu geben, unter den Pilzen eine ziemlich zusammenhängende, hier und da verzweigte Hauptreihe unterscheiden, welche mit Phycomyceten, d. h. Saprolegnieen, Peronosporeen (und Zygomyceten als Seitenzweig) beginnt, durch Erysipheen an die Ascomyceten anschliesst und in diesen einerseits und den typischen Aecidiomyceten andererseits gipfelt. In dieser Hauptreihe — sie möge die Ascomycetenreihe heissen — herrscht der Rhythmus des Entwickelungsganges, oder der Generationswechsel im Sinne von Sachs*), welchen man durch das gesammte Pflanzenreich, von den Zygosporen bildenden Algen aufwärts als den herrschenden kennt, und zwar besteht derselbe, gleichviel wie die endgültige Entscheidung über die controverse Frage nach der Sexualität der Ascomyceten ausfällt. Die Ascomycetenreihe schliesst sich durch die Phycomyceten an Oosporen- und Zygosporen-bildende Algen an, ihr Platz im System wird hierdurch fixirt. Neben ihr stehen andere Gruppen oder Reihen von deutlich oder anscheinend anderem Entwickelungsrhythmus: Ustilagineen, Myxomyceten und einige andere, die ich hier von der Betrachtung ausschliesse; dann Basidiomyceten, Tremellinen, Sprosspilze und vielleicht auch noch einige kleine andere. Diese Gruppen zeigen so viel Aehnlichkeiten mit der Ascomycetenreihe, dass die Annahme wirklicher naher Verwandtschaft unabweisbar wird. An welchen Orten des Systems sie aber an jene

*) Schimmelpilze III.

*) Vergl. Sachs, Lehrbuch 4. Aufl. I. § 29.



de Bary del. C.F. Schmidt lith.

Reihe anschliessen, ist infolge des differenten Entwickelungsrhythmus, der anscheinend oft fehlenden Homologien nicht sofort ersichtlich. Für die eine derselben, die Tremellinen, ist nun durch die an die Betrachtung der Chrysomyxen sich knüpfenden Vergleichungen, wie ich glaube, der Anschluss deutlich geworden, und zwar sowohl eine längst durchgefühlte Verwandtschaft bestätigt, als auch besonders eine deutliche Vorstellung über den Vorgang, die Form der Abzweigung derselben von der Hauptreihe gewonnen. Es stellt sich jetzt die Aufgabe zu untersuchen, ob für die zunächst in Betracht kommenden Basidiomyceten ein analoger fester Platz im System gefunden werden kann.

Erklärung der Tafel.

(Die Vergrösserung ist durch eine eingeklammerte Ziffer angegeben.)

Fig. 1—6. *Chrysomyxa Rhododendri.*

Fig. 1 (225). Dünner Schnitt durch ein reifes, kleines Teleutosporenlager, an der unteren Blattseite von *Rhod. hirsutum.*

Fig. 2 (140). Ebensolches Lager im Beginn der Keimung.

Fig. 3 (225). Einzelne Teleutosporenreihe, nach beendigter Sporidienbildung, frei präparirt.

Fig. 4 (600). Sporenkette aus einem Aecidium, frei präparirt, nach Einwirkung von Alkohol und Glycerin, durch welche das Protoplasma von den Zellwänden zurückgezogen ist, gezeichnet. *b* = Basidie; sie sitzt auf einem losgetrennten Hyphenstückchen von dem Stroma.

Fig. 5 (600). Stück einer Peridie, von der Innenfläche gesehen; bei *a* der acroskope Rand des Stückes; die Zelle unter *a* fast völlig aus der Verbindung mit den Nachbarn losgetrennt; die links daneben nur in ihrem acroskopen Theile.

Fig. 6 (600). Dünner Längsschnitt durch den untern Theil einer Peridie; die untersten Zellen noch nicht erwachsen und abgeplattet, die oberen, abgeplatteten fertig entwickelt. Die Aussenfläche der Peridie sieht nach rechts.

Fig. 7—8 (600). Aecidium von *Chrysomyxa Ledi.*

Fig. 7. Flächenansicht eines Stückes der Peridie. In drei Zellen ist die Durchschnittsansicht der Seitenwände, in zweien derselben auch die Netzzeichnung der Innenwand ausgeführt.

Fig. 8. Dünner Längsschnitt durch den untersten Theil der Peridie; *b* die viertjüngste Zelle der getroffenen Längsreihe, noch nicht völlig ausgebildet; *b* und *d* im Längsdurchschnitt gezeichnet; bei *c* eine Seitenwand in ihrer Flächenansicht. Die Buchstaben stehen vor der Aussenseite der Peridie.

Fig. 9 und 10. *Puccinia Berberidis* Montagne, Sylloge p. 314. Auf den Blättern von »*Berberis glauca*« in Bergwaldungen der Insel Juan Fernandez. Die untersuchten von Montagne herrührenden Exemplare befinden sich in dem Kunze'schen, jetzt der Leipziger Universität gehörenden Herbar. Sie datiren aus dem Jahre 1835. Auf den derben, ovalen oder ovallanzettlichen Blättern sind regellos zerstreut runde, in dem trockenen Zustande gelbliche Flecke von gegen 2 Mm. Durchmesser. Jeder derselben ist auf beiden Blattflächen sichtbar. In jedem sitzen auf der unteren Fläche immer 1-10 Aecidienfrüchte von der gewöhnlichen Form und Structur, von denen der europäischen *Puccinia graminis*, wie schon früher angegeben, durch Grösse und Bau der Sporen und Peridienzellen verschieden. Sie sind in manchen Flecken allein vorhanden; in den meisten dagegen zusammen mit Teleutosporen-Häufchen, welche schmutzigbraune runde Polster darstellen, die grössten von etwa $^1/_2$Mm. Durchmesser. Diese Häufchen stehen einzeln, entweder dicht neben einem einzelnen Aecidium oder meistens von mehreren im Kreise stehenden Aecidien umgeben; für sich allein, ohne Aecidienbegleitung, kommen sie an den untersuchten Exemplaren nicht vor. Die Teleutosporenpaare haben die allgemeinen generischen Eigenschaften der Puccinien; sie sind cylindrisch-conisch, im Einzelnen ziemlich unregelmässig gestaltet, an der Querwand nicht oder kaum eingeschnürt, mit relativ dünner, bei Einzelbetrachtung blass gelblichbrauner weicher Membran. Sie werden getragen von Stielen, welche so lang oder länger und meist mindestens halb so breit als die Sporenpaare sind, dabei cylindrisch oder bandförmig zusammengedrückt und mit sehr dicker, gelatinös-weicher Membran versehen. In den Polstern finden sich Teleutosporen verschiedener Entwickelungsstadien neben einander; häufig neben jungen und anscheinend reifen auch im Beginn der Keimung stehende (Fig. 10*b*) und solche, welche entleert, aber noch mit Resten eines Keimschlauches versehen sind. In manchen grösseren, augenscheinlich älteren Haufen waren alle Teleutosporen in diesem letzteren Stadium, und die Oberfläche des Haufens bedeckt von einer farblosen körnigen Masse, augenscheinlich den desorganisirten Resten der Keimungsproducte. Sporidien waren nicht mehr nachzuweisen. Demungeachtet wird der angegebene Befund genügen, um den Leptopucciniencharakter ausser Zweifel zu setzen.

Die Teleutosporen entspringen dicht gedrängt von einem kissenförmigen Stroma, welches über die aufgerissene Epidermis vorspringt und aus einem dichten, einzelze Zellen des Blattparenchyms einschliessenden Hypengeflechte besteht; die Hyphen setzen sich fort in das Mycelium, welches das Gewebe des befallenen Blattflecks durchwuchert. Demselben Mycelium, in einzelnen Fällen (Fig. 9) selbst dem Rande des Stroma, sind die Aecidien eingesetzt. Alle diese Daten und der annähernd gleiche Reifezustand der Aecidien und zugehörigen Teleutosporen zeigen den gemeinsamen

Ursprung beider Organe von demselben Mycelium wenigstens mit vorwiegender Wahrscheinlichkeit an, gegenüber der anderen Möglichkeit, dass beide Organe wechselsweise aus einander hervorgehen.

Von Uredo war keine Spur vorhanden. Dagegen fanden sich über den Aecidien, an der oberen Blattfläche, immer einige, der Blattsubstanz eingesenkte, nach aussen etwas vorspringende, breit-ovale gelbbraune Spermogonien, von anscheinend dem gewöhnlichen Bau, jedoch ohne spitze Mündungsparaphysen.

Fig. 9 (90). Querschnitt durch einen Blattfleck, auf der Unterseite Teleutosporenlager *t* und ein Aecidium *a*. An der Oberseite ein Spermogonium *s*.

Fig. 10 (390). Abgeschnittene Teleutosporen. *a* ungekeimt; *b* im Beginn der Keimung; *c* theilweise ausgekeimt und entleert.

Ueber die Bedeutung der Pflanzensäuren für den Turgor der Zellen.

Von

Dr. Hugo de Vries.

Seitdem man weiss, dass in den Chlorophyllkörpern die lebendige Kraft der Sonnenstrahlen in chemische Spannkräfte umgesetzt wird, und dass dieser Process die einzige ausgiebige Kraftquelle für die grünen Pflanzen bildet, folgt aus dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft, dass die im Chlorophyll unter dem Einfluss des Lichtes gebildeten organischen Verbindungen nicht nur den Ausgangspunkt für die chemischen Processe in der Pflanze darstellen, sondern auch die Quelle der Kraft für sämmtliche, sowohl chemische als mechanische Bewegungen bilden müssen.

Der herrschenden Ansicht gemäss, ist es das lebendige Protoplasma, welches diese Spannkräfte in lebendige Kräfte umsetzt; das Protoplasma bedingt es, in welcher Weise und zu welchen Zwecken die aufgespeicherten Kräfte in jedem einzelnen Falle verwendet werden. Dementsprechend muss man annehmen*), dass die Vorgänge, die es hervorruft, wenigstens in ihrem Anfange nicht neben ihm, sondern in seinem Innern, zwischen seinen eigenen Molekülen stattfinden. Auch wenn ein Theil des Processes, vielleicht der einzige äusserlich wahrnehmbare Theil, ausserhalb des Protoplasma verläuft, so ist doch der erste Anstoss, der Anfang der Bewegung, in allen Fällen im Protoplasma selbst zu suchen. Die Kraftentwickelung in der Pflanze hängt aufs innigste mit ihrer Athmung zusammen, und diese ist, wie Garreau's schöne Untersuchungen bewiesen haben*), eine Function des Protoplasma.

Ueberall, wo wir im Organismus Leistungen beobachten, sind wir also gezwungen, die Frage zu stellen: Welche chemischen Spannkräfte werden dabei in lebendige Kräfte verwandelt, und in welcher Weise findet dieses unter der Herrschaft des lebenden Protoplasma statt?

Seit langer Zeit habe ich mich mit Untersuchungen über die Ursachen des Turgors und über die Beziehungen zwischen Turgor und Wachsthum beschäftigt. Dabei entstand das Bedürfniss, jene Frage für die speciell von mir studirten Erscheinungen zu beantworten, denn nur von dieser Antwort konnte eine tiefere Einsicht in die Mechanik dieser Vorgänge erwartet werden.

Ich glaube, dass es mir gelungen ist, eine, wenigstens in der Hauptsache befriedigende Antwort auf die gestellte Frage zu finden. Und da diese Antwort auf manche bisher völlig räthselhafte Erscheinungen ein unerwartetes Licht wirft, und voraussichtlich in vielen Richtungen zu experimentellen Forschungen Veranlassung geben kann, so möge es mir gestattet sein, sie hier mitzutheilen.

Es leuchtet ein, dass die Zelle keine Arbeitskraft aus Nichts hervorbringen kann; die osmotisch wirksamen Inhaltsstoffe stellen aber eine solche Kraft vor, und es fragt sich also, welches die Quelle dieser Kraft ist.

Nach dem oben Gesagten kann diese Quelle nur in der der Zelle zugeführten organischen Nahrung gesucht werden; aus ihr müssen also die osmotisch wirksamen Stoffe durch die Lebensthätigkeit des Protoplasma erzeugt werden. Als organische Nahrung fungirt hauptsächlich der Zucker (die Glucose), seine chemische Spannkraft kann, unter Mitwirkung des freien Sauerstoffes, leicht in andere Kraftformen umgesetzt werden.

Unsere Frage lässt sich also so zuspitzen: Welche Stoffe erzeugt das Protoplasma aus jenem Material, um dem Zellsafte seine Turgorkraft**) zu geben?

Hierauf antworte ich: Die Pflanzensäuren sind die Träger der Turgorkraft; sie werden unter der Herrschaft des Protoplasma aus den aufgenommenen Nährstoffen und dem Sauerstoffe zu diesem Zwecke

*) Sachs, Handbuch der Experimentalphysiologie. S. 346.

*) Garreau, Ann. sc. nat. 1851. 3. Serie. T. XV.

**) Unter Turgorkraft verstehe ich die osmotische Kraft der lebenden Zelle.

gebildet. Folgende Gründe lassen sich bereits jetzt für diese Meinung anführen.

1. Dass die Glucose selbst die Turgorkraft nicht liefern kann, habe ich bereits früher aus ihrer geringen Anziehung zu Wasser und der niedrigen Concentration des Zellsaftes junger kräftig turgescirender Zellen abgeleitet. Dasselbe gilt für alle übrigen Inhaltsstoffe mit geringer Anziehung zu Wasser*).

2. Gewisse anorganische Salze des Zelleninhaltes zeichnen sich durch eine grosse Anziehungskraft für Wasser aus. So z. B. Kalisalpeter und Chlorkalium. Solche Salze müssen aber von den Zellen von ausserhalb aufgenommen, sie können nicht neu erzeugt werden. Sie können sich also höchstens in untergeordneter Weise an der Turgorkraft betheiligen.

3. Die in den Pflanzen allgemein verbreiteten organischen Säuren und löslichen organisch-sauren Salze (vorwiegend die Kalisalze) zeichnen sich nach Graham's berühmten Untersuchungen über die Diffusion**) ebenso wie die oben genannten Salze in Hinsicht auf die Anziehungskraft für Wasser aus. Obgleich die chemische Natur der Pflanzensäuren nur in den wenigsten Fällen bekannt ist, darf man doch nach allen bisherigen Erfahrungen über das Verhalten der verschiedenen anorganischen und organischen Säuren bei der Diffusion mit Bestimmtheit schliessen, dass auch den Pflanzensäuren und manchen ihrer Salze eine sehr grosse Anziehungskraft für Wasser zukommt, und dass sie also bereits in sehr verdünnten Lösungen den Zellen eine bedeutende Turgorkraft werden mittheilen können.

4. Das Parenchym, welches bekanntlich im jungen Zustande gewöhnlich als Schwellgewebe fungirt, lässt ganz allgemein eine saure Reaction des Zellsaftes deutlich erkennen***), auch dann, wenn andere Theile des Pflanzenkörpers, wie das Phloëm†) oder gewisse Idioblasten††) einen alkalischen Saft führen. Es scheint, dass Aepfelsäure, der wohl immer etwas Citronensäure beigemengt ist, die allgemeinste Pflanzensäure im Parenchym ist. Ob die Säuren dort frei oder an Basen gebunden vorkommen, ist einstweilen gleichgültig. Das allgemeine Vorkommen der Pflanzensäuren und ihrer löslichen Salze, sowohl bei grünen als bei nicht grünen Pflanzen und in allen Organen, muss doch eine ganz bestimmte Bedeutung für das Leben der Pflanzen haben.

5. Die im Zellsaft vorkommenden Pflanzensäuren genügen dem von mir aufgestellten Satze, dass das Protoplasma für die den Turgor bedingenden Inhaltsstoffe nicht oder doch nur in sehr geringem Grade permeabel sein darf*). Nur wenn diese Bedingung erfüllt ist, kann nach meiner Ansicht ein im Zellsaft gelöster Stoff auf die Dauer wesentlich zur Erhöhung der Spannung zwischen Wand und Inhalt der Zelle beitragen. Dass aber das Protoplasma für Pflanzensäuren wenig oder gar nicht permeabel ist, geht u. A. aus ihrem Verhalten zum Chlorophyll hervor. Denn die Pflanzensäuren haben die Eigenschaft, das Chlorophyll zu zerstören, dessen ungeachtet kommen sie oft in bedeutender Menge neben diesem Farbstoff in lebenden Blättern vor. Tödtet man die Blätter von *Oxalis Acetosella* in warmem Wasser, so erhält die Säure freien Zutritt zum Chlorophyll und die Blätter werden augenblicklich braun. In der lebenden Zelle wehrte also das Protoplasma der Säure den Zutritt zu den Chlorophyllkörnern**).

Bereitet man sich einen wässerigen Auszug der *Oxalis*-Blätter, und taucht man lebende Blätter anderer Pflanzen in diese hinein, so bleiben sie grün, taucht man aber vorher getödtete Blätter hinein, so verfärben sie sich augenblicklich. Das lebende Protoplasma ist also für die Säure impermeabel***). Dasselbe lehren uns die oben citirten Beobachtungen von Payen und Sachs über das Vorkommen saurer und alkalischer Zellen in dem nämlichen Gewebe.

6. Manche chemische Umsetzungen organischer Säuren hängen bekanntlich vom Licht ab; dieses eröffnet uns die Hoffnung, bei Reizwirkungen im Pflanzenreich, soweit sie Aenderungen des Turgors veranlassen, und durch die Bildung oder Vernichtung von Pflanzensäuren vermittelt werden, Ausgangs-

*) Ursachen der Zellstreckung. S. 32—33.

**) Graham, Philosophical Transactions. 1849, 1850, 1851.

***) Gaudichaud, Comptes rendus XXVII. Nr. 1–2; vergl. Bot. Ztg. 1848. S. 850.

†) Sachs, Berichte der k. sächs. Ges. 1860. I, II. S. 24.

††) Payen, Bot. Ztg. 1848. S. 849.

*) Sur la perméabilité du protoplasma des betteraves rouges, in Archiv. Néerl. T. VI. 1871. p. 117. Vergl. Ursachen der Zellstreckung. p. 27 ff.

**) de Vries, Archiv. Néerl. T. VI. 1871. p. 261. Aehnliches fanden Kraus und Andere bei mehreren anderen Pflanzen.

***) Zu derselben Folgerung gelangte Wiesner: Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls. 1876. S. 11 ff.

punkte für die Erforschung der Wirkungsweise der Reize, zunächst des Lichtes, ausfindig zu machen.

Die bis jetzt angeführten Argumente waren allgemeiner Natur; ich will jetzt noch einige besondere Erscheinungen besprechen, welche meiner Ansicht als Stütze dienen können.

7. Das Längenwachsthum jugendlicher Organe, z. B. der Sprosse und Wurzeln wird nach der Sachs'schen Theorie des Wachsthums durch die Turgorausdehnung der Zellen des Grundgewebes wesentlich beeinflusst. Es ist leicht zu beweisen, dass die dabei beobachteten Verhältnisse nur durch die Annahme einer stetigen Neubildung osmotisch wirksamer Inhaltsstoffe erklärt werden können. Und von den bis jetzt in solchen Zellen bekannten Verbindungen können offenbar nur die Pflanzensäuren diese Inhaltsstoffe sein.

8. In Keimpflanzen, welche in destillirtem Wasser gezogen werden, nimmt die Menge der anfangs vorhandenen anorganischen Bestandtheile nicht zu, die Concentration also fortwährend ab, während die gesammte Turgorkraft der Pflanze offenbar lange Zeit zunimmt. Dieses beweist in sehr auffälliger Weise, dass die anorganischen Bestandtheile die Turgorkraft nicht liefern.

9. Wie ich in einer früheren Mittheilung dargethan habe*), bewirken Reize eine fast momentane sehr ausgiebige Production von osmotisch wirksamen Inhaltsstoffen in den Parenchymzellen der Ranken, und die Geschwindigkeit dieses Processes beweist meiner Ansicht nach vollkommen genügend, dass die betreffenden Stoffe nicht in jenem Augenblicke von aussen aufgenommen werden können, sondern dass sie durch Umwandlung bereits vorhandener Stoffe an Ort und Stelle gebildet werden müssen. Solches kann aber, unter den bis jetzt bekannten Inhaltsstoffen, nur mit den Pflanzensäuren der Fall sein.

10. Meine Ansicht gibt eine sehr einfache Erklärung der bis jetzt, so viel mir bekannt, unerklärten Erscheinungen der Nachwirkung, sowie überhaupt des Umstandes, dass die Processe, welche im Protoplasma vor sich gehend, Aenderungen des Turgors herbeiführen, von ihrem mechanischen Effecte zeitlich oft bedeutend getrennt sein können. Denn die Bildung einer gewissen Menge von Pflanzensäure wird offenbar nur dann eine Erhöhung des Turgors thatsächlich herbeiführen, wenn die Bedingung der Anwesenheit des Wassers

*) Bot. Ztg. 1879. S. 830.

erfüllt ist. Ist kein Wasser vorhanden, so wird der mechanische Effect der Säurebildung nothwendigerweise unterbleiben; kann die Zufuhr nur langsam geschehen, so bleibt der sichtbare Effect bei dem inneren Vorgange zurück. Letzteres ist nachgewiesenermaassen der Fall bei der Nachwirkung der Ranken, und offenbar auch bei der geotropischen Nachwirkung. Die rasche Contraction der Wurzeln, wenn sie in Wasser gelegt werden, bietet ein Beispiel des ersteren Falles, denn offenbar sind die osmotisch wirksamen Stoffe bereits vorher gebildet, ihre Wirkung äussern sie aber erst, wenn den Zellen reichlich Wasser zugeführt wird*).

11. Endlich kann ich eine Beobachtung anführen, welche sich ganz direct auf die Bedeutung der Pflanzensäuren für das Wachsthum beziehen lässt. Wiesner fand, dass die im Finstern vergeilten Blätter vieler monocotyler Gewächse äusserst reich an organischen Säuren sind, sie röthen blaues Lackmuspapier sehr rasch, während die grünen Blätter solches kaum merklich thun**). Ich kann diese Beobachtung dahin vervollständigen, dass auch die Stengel etiolirter dicotyler Pflanzen sehr stark sauer sind; es gelang mir aber nicht, in den klein gebliebenen etiolirten Dicotylenblättern eine deutlich saure Reaction nach zuweisen. Diese Erfahrung wirft nun aber ein sehr merkwürdiges Licht auf die Erscheinungen des Etiolement. Die Pflanzensäuren, welche die Träger der Turgorkraft sind, entstehen in Stengeln und monocotylen Blättern im Dunkeln mehr als im Lichte, dementsprechend wachsen diese Organe im Dunkeln rascher als im Lichte. In den Dicotylenblättern aber, welche im Dunkeln weniger wachsen, ist die Bildung der Säuren nur unbedeutend.

Ich glaube also mit grosser Wahrscheinlichkeit folgende Sätze aufstellen zu können.

1. Die osmotisch wirksamen Stoffe, welche in Pflanzenzellen die Turgorkraft bedingen, sind vorwiegend die Pflanzensäuren. Sie üben diese Function theils im freien Zustande, theils als saure oder neutrale Salze aus.

2. Durch die Lebensthätigkeit des Protoplasma wird die chemische Spannkraft der Nährstoffe und des

*) Ueber Verkürzung pflanzlicher Zellen durch Wasseraufnahme. Bot. Ztg. 1879. S. 649.

**) Wiesner in Sitzber. d. k. Akademie d. Wiss. I. Abth. April-Heft. 1874. S. 49 des Separatabdr.

Sauerstoffes in die mechanische Spannkraft der Säuren umgesetzt; diese bedarf blos des Zutrittes von Wasser, um in lebendige Kraft überzugehen.

Es liessen sich aus der vorliegenden Litteratur wohl noch eine Reihe von Thatsachen anführen, welche sich nur durch diese Ansicht in befriedigender Weise erklären lassen. Ich unterlasse es aber, jetzt näher auf diese einzugehen, da ich gesonnen bin, die Rolle der Pflanzensäuren beim Turgor zum Gegenstand experimenteller Untersuchungen zu machen. Einstweilen hoffe ich durch die aufgestellten Sätze unseren Vorstellungen über die beim Turgor wirksamen Inhaltsstoffe, statt der bisherigen vagen Betrachtungen, eine scharfe und bestimmte Fassung gegeben, und über die bisher so dunkle Rolle der Pflanzensäuren eine Meinung geäussert zu haben, welche diese zu sehr vernachlässigten Stoffe wieder in das Gebiet der experimentellen Forschung hereinzuziehen verspricht.

Litteratur.

Aroideae Maximilianae. Die auf der Reise Sr. Majestät des Kaisers Maximilian I. nach Brasilien gesammelten Arongewächse nach handschriftlichen Aufzeichnungen von H. Schott, beschrieben von Dr. J. Peyritsch. Mit einem Titelbilde und 42 Tafeln in Farbendruck. Gross Folio. Wien, Verlag von Gerold's Sohn. — Preis 40 Fl. Oe. W.

Es gibt wenige Pflanzenfamilien aus der Reihe der Phanerogamen, welche ein so vielseitiges Interesse darbieten als die Araceen; denn zu der ausserordentlich mannigfaltigen Gestaltung der Blattformen, wie sie in der Classe der Monocotyledonen höchstens bei den Palmen auftritt, gesellt sich eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit in der Sprossfolge, in den anatomischen Verhältnissen und der Beschaffenheit der Blüthen. Abgesehen von den durch Zygomorphismus bewirkten Veränderungen der normalen pentacyklischen Blüthe gibt es kaum eine Abänderung dieses Typus, welche sich nicht bei den Araceen fände, die Placentation zeigt die verschiedenen Modificationen, deren sie überhaupt fähig ist, in schönster Reihenfolge innerhalb mehrerer Formenkreise verwandter Gattungen und die Reduction der Blüthen geht in so instructiver und gradueller Weise in einzelnen Formenkreisen vor sich, dass wir wohl sagen können, es gibt kaum eine bessere Schule für ganze Theile der Blüthenmorphologie, als das Studium der Blüthenverhältnisse bei den Araceen. Dazu kommt nun andererseits trotz des immer wiederkehrenden Spadix und der fast allgemeinen Umbildung des obersten der Inflorescenz vorangehenden Blattes zu einer Spatha eine grosse Mannigfaltigkeit der Beziehungen der Blüthen zu einander und eine damit in Verbindung stehende eigenthümliche Gestaltung der Spatha und des Spadix, welche man erst dann richtig verstehen kann, wenn man durch jahrelange Beobachtung der Befruchtungsvorgänge in dieser Mannigfaltigkeit nicht blos morphologische Variationen, sondern auch physiologische Anpassungen erkannt hat.

So ist es erklärlich, dass diese Pflanzengruppe einen Jünger der Botanik fesseln und begeistern, zu immer tiefer gehenden Studien anregen und schliesslich die wissenschaftliche Thätigkeit eines fleissigen Mannes fast allein in Anspruch nehmen konnte. Noch heute, nach den umfassenden und grundlegenden Arbeiten Schott's ist die Aufgabe, das über diese Familie Bekannte zu durchdringen, keine kleine und die Aufgabe, den innern Zusammenhang des thatsächlich Bekannten zu erkennen, ist noch lange nicht vollständig gelöst, trotzdem Ref. bei seinen Arbeiten über die Familie mehr darnach, als nach einer Erweiterung der Formenkenntniss strebte. Wie stand es aber um diese Familie, als sie die Lieblingsfamilie Schott's wurde? Linné unterschied nur die Gattungen *Arum, Dracontium, Calla, Acorus, Pothos*; Schott aber brachte die Zahl der Gattungen während seiner 40jährigen Bearbeitung dieser Familie auf ungefähr Hundert; und diese Gattungen sind mit wenigen Ausnahmen natürliche, durch sorgfältigstes Studium aller einem nur mit Auge und Loupe arbeitenden Botaniker zugänglichen Verhältnisse der Blätter, Blüthen und Früchte begründet. Da bekanntlich Schott's Ansichten bezüglich der Species sich ziemlich denjenigen näherten, welche heute von Jordan und Anderen vertreten werden, so hatte Ref. anfangs bei seinen Arbeiten über die Araceen auch etwas Misstrauen gegen die Schott'schen Gattungen; aber es zeigte sich, dass dieselben meistens wohlbegründet waren und dass auch die wenigen, welche eingezogen werden mussten, doch wenigstens natürlichen Gruppen oder Untergattungen entsprechen. Die Art und Weise, wie Schott die Familie studirte, ist bewundernswerth und die von ihm hinterlassenen Materialien sind das beredteste Zeugniss der Liebe und Opferfreudigkeit, zu welcher ihn die Araceen begeisterten. Durch seine zahlreichen Verbindungen mit den bedeutendsten Systematikern seiner Zeit gelang es ihm, fast alle getrockneten Araceen der grösseren Herbarien zum Studium zu erhalten und Alles, was ihm zuging, wurde von geübten Pflanzenzeichnern, wie Seboth, Oberer und Nickelli so gezeichnet, als ob es für die Publication bestimmt gewesen wäre, so dass also Schott auch nach Rückgabe der ihm geliehenen Pflanzen immer wieder auf sie zurückgehen konnte. Dies ist aber der kleinere Theil seiner Leistungen. Durch seine Stellung als Vorsteher der kaiserlichen Gärten in Schönbrunn war Schott in der Lage, alle ihm zugänglichen lebenden Araceen jahrelang zu cultiviren und schliesslich auch ihre Blüthen- und Fruchtbildung, sowie auch ihre Keimung zu beobachten (die meisten Araceen müssen ziemlich alt werden, bis sie eine blühende Generation entwickeln). Von diesen lebenden Araceen, deren jetzt noch fast 300 Formen in Schönbrunn cultivirt werden, wurden bei kleineren die ganzen Pflanzen, bei grösseren die Blätter und Blüthenstände, von allen die einzelnen Blüthentheile in musterhaften Analysen, namentlich durch den Wiener Künstler

Liepoldt in höchster Vollkommenheit bunt dargestellt. Einen Theil dieser Abbildungen verwerthete Schott bei der Herausgabe seiner grösseren Bilderwerke über die Araceen; aber eben nur einen kleinen Theil, der grössere konnte wegen der Kostspieligkeit der Darstellungen nicht zur Publication gelangen und so bildet diese nach Schott's Tode für das kais. bot. Hofcabinet in Wien angekaufte Sammlung von Abbildungen das werthvollste Material, was je für eine Pflanzenfamilie zusammengebracht wurde; das botanische Hofcabinet in Wien besitzt darin einen Schatz, um den es alle anderen Museen beneiden müssen, der stets Botaniker anderer Länder zum Studium der Araceen in Wien veranlassen wird.

Für die Förderung der systematischen Botanik in Oesterreich war es stets von grossem Vortheil, dass Mitglieder der kaiserlichen Familie auch an der sinnigen Beschäftigung mit der Pflanzenwelt Geschmack fanden. Auch der edle und unglückliche nachmalige Kaiser von Mexico, Maximilian, hatte einen sehr warmen Sinn für die Natur, insbesondere für die Pflanzenwelt und bekundete denselben vielfach durch Unterstützung botanischer Studien. Als Erzherzog Maximilian in den Jahren 1859–1860 seine Reise nach Brasilien unternahm, begleiteten ihn Dr. Wawra und Hofgärtner Maly. Letzterer hatte bereits unter Schott's Leitung in Schönbrunn seinen Blick für die Araceen geschärft und bewährte sich bei jener Expedition als ausgezeichneter Sammler dieser Pflanzen, welche grösstentheils lebend nach Schönbrunn gelangten, wo sie nun in Cultur genommen wurden. Auf Veranlassung Erzherzog Maximilians wurden die botanischen Ergebnisse jener Expedition in einem reich ausgestatteten Werke von Wawra 1866 publicirt; die Araceen aber sollten von dem besten Kenner derselben, Schott, bearbeitet werden. Demselben gelang es auch, die Bearbeitung so weit zu vollenden, dass unter seiner Leitung Abbildungen der mitgebrachten Araceen in der oben geschilderten Weise von Liepoldt angefertigt wurden, ebenso publicirte er noch vorläufige Diagnosen der ihm für neu geltenden Arten. Ausführlichere handschriftliche Aufzeichnungen waren für die umfassendere Publication bestimmt. Leider sollten weder der edle Förderer jener bedeutende Geldmittel in Anspruch nehmenden Arbeiten, noch der mit der Publication betraute Gelehrte die Früchte ihres Strebens ganz reifen sehen. Nach Schott's Tode wurden nach einander Kotschy, Reisseck, Fenzl mit der ehrenvollen Aufgabe betraut, das für den Druck so weit vorbereitete Werk zu publiciren; aber immer wieder traten Hindernisse dem vollständigen Abschluss entgegen. Lange Zeit erforderte an und für sich die chromolithographische Darstellung der 42 Tafeln durch die Wiener Firmen Hartinger und Sohn und Reiffenstein und Rösch. Diese Tafeln, sowie das von Selleny entworfene Titelbild, darstellend eine Landschaft aus dem brasilianischen Urwalde, in der die Araceen dominiren, sind das Prächtigste, was je in botanischen Werken publicirt worden ist. Aber das Werk ist nicht etwa eines jener botanischen Bilderbücher, wie sie früher manchmal mit grossen Kosten und verhältnissmässig geringem Nutzen für die Wissenschaft dargestellt wurden, die Fülle der dargestellten Analysen macht es zu einer Quelle wissenschaftlichen Studiums. Nach Fenzl's Rücktritt von der Direction des botanischen Hofcabinets war es Peyritsch vergönnt, den endlichen Abschluss der Publication dadurch herbeizuführen, dass er die Diagnosen der abgebildeten Arten ergänzte und auf die inzwischen erschienenen anderweitigen Bearbeitungen der Araceen hinwies. Unter den 38 beschriebenen Arten erinnern zwei, *Anthurium Maximiliani* und *Xanthosoma Maximiliani* Schott durch ihren Namen an den Begründer des Werkes. Als Ref. den Schott'schen Nachlass zur Bearbeitung der Araceen für die Flora brasiliensis benutzen durfte, waren ihm die jetzt publicirten Tafeln nicht zugänglich; dafür aber sah er die meisten jener Arten getrocknet oder lebend im kais. bot. Garten in Schönbrunn, auch waren ja bereits die Diagnosen, wenn auch nur kurz, von Schott publicirt. So vorzüglich nun auch die Schott'che Sammlung von Abbildungen ist, so wäre es doch verkehrt, darnach allein die Arten der Araceen zu beurtheilen. Jeder, der sich mit den Araceen beschäftigt hat, weiss, dass die auf einander folgenden Generationen oft erheblich von einander verschieden sind, dass Formen- und Grössenverhältnisse auch in den Blüthenständen der verschiedenen Generationen ungleich sind. Die Abbildungen stellen doch meist nur eine solche Generation dar; es ist daher nebenbei immer noch nothwendig, die cultivirten Pflanzen sorgfältig zu beobachten, um aus ihrem Verhalten auf andere zu schliessen. Sodann wissen wir aus der Mannigfaltigkeit der Variationen bei unserem *Arum vulgare*, bei den Caladien, den Dieffenbachien, bei *Anthurium Harrisii* und anderen in Gewächshäusern verbreiteten Arten, dass oft kleine Abänderungen den Pflanzen ein ziemlich verschiedenes Aussehen verleihen und dass diese kleinen Abänderungen bei der ja fast immer nur durch Sprossableger vorgenommenen Vermehrung für lange Zeit constant bleiben. Demzufolge sind die Auffassungen des Ref. bezüglich der Arten öfters von denen Schott's verschieden; Peyritsch hat, wie billig, die Arbeit möglichst im Sinne Schott's erhalten und da, wo es nöthig war, auf die Flora brasiliensis hingewiesen. Es sei gestattet, auch noch auf andere Dinge aufmerksam zu machen, die bei Benutzung der übrigen Schott'schen Abbildungen zu beachten sind. Wie leicht erklärlich, war es Schott nicht angenehm, wenn von anderen Autoren, leider oft auf Grund des unvollkommensten Materials neue Araceen publicirt wurden; er wurde dadurch in seinem Streben, die Arten vor ihrer Publication möglichst vollständig kennen zu lernen, oft gehindert und so auch genöthigt, die Diagnosen vieler Arten rasch zu publiciren. Abgesehen von seiner engen Fassung des Artbegriffes, ging aber auch Schott zu weit in der Beschreibung getrockneten Materials und so gründete er sehr oft auf unvollkommne getrocknete Exemplare, in vielen Fällen auch auf sehr unvollkommne Abbildungen älterer Botaniker neue Arten, die Ref. in seiner monographischen Bearbeitung der Araceen nothwendig einziehen musste, während andere etwas besser unterschiedene als Varietäten und Formen aufgeführt wurden. So kommt es, dass die Zahl der vom Ref. in seiner eben erschienenen Monographie der Araceen aufgeführten Arten erheblich geringer ist, als im Prodromus von Schott. Das grosse Verdienst aber bleibt Schott stets unbestritten, die meisten Gattungen der Araceen fest begründet zu haben und hierfür ist das eben besprochene Werk ein neuer Beleg. Selbst aus Gebieten, welche zu Schott's Zeiten weniger durchforscht waren, werden nur selten neue Gattungen bekannt; so ergab die reiche Sammlung von Araceen, welche Beccari auf den Sundainseln und in Neu-Guinea machte, dem Ref. zwar über 40 neue Arten; aber nur eine neue Gattung.

Kiel, 10. Nov. 1879. A. Engler.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00299 3028

Made in Italy

08-08 STD

8 032919 990020

www.colibrisystem.com